

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 12

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	441
Perspektivy druhého TV programu v ČSSR	442
Přehled schematických značek	443
Čtenáři se ptají	445
Jak na to	445
Nové součástky	446
Stavebnice mladého radioamatéra	447
Dětský přijímač Magnet	448
Tranzistorový osciloskop	449
Číslicová výbojka Tesla ZM 1020	454
Anténa Triple-S	456
Obsah ročníku 1969	459
Obvody s tranzistory UJT	465
Superhet T-5 Viro	468
Autohlídač	469
Konvertor pro 145 MHz (dokončení)	472
Polotranzistorový transceiver	474
Soutěže a závody	477
Naše předpověď	478
DX	479
Četli jsme	479
Nezapomeňte, že	480
Inzerce	480

Na str. 457 a 458 jako vyjímátečná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky“.

Na str. 463 a 464 jako vyjímátečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Doňát, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbec, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, ing. J. Plzák, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 225630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyzván a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 6. prosince 1969.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s ing. Zdeňkem Tučkem, pracovníkem Výzkumného ústavu sdělovací techniky A. S. Popova, o schematických značkách, zvyklostech a normách při kreslení schémat ze slaboproudé techniky.

K čemu vlastně slouží schematické značky a proč se tolik dbá na jejich jednotnou úpravu a jednotný tvar?

Schematické značky jsou základním vyjadřovacím prostředkem v elektrotechnice. Umožňují, aby technik mohl své myšlenky co nejjednodušeji „dát na papír“. Je proto samozřejmé, že různé funkce částí elektrického obvodu je třeba vyjadřovat ustáleným způsobem, jinak by si technici navzájem nerozuměli. Takové případy jsou v historii tohoto oboru známy. Jeden klasický případ: původní schematickou značkou odporu byla klikatá čára, která znázorňovala vinutí drátového odporu. Značka tohoto typu se po dlouhá léta udržovala např. v amerických normách, z nichž přešla i do britských norem. Potíž byla v tom, že v německé elektrotechnice byla tato klikatá čára zvolena jako symbol vinutí – vznikl typický případ, kdy jeden myslel vinutí, druhý odpor; nebyla-li symbolika předem známa, nerozuměli si. Podobně tomu bylo i se schematickou značkou cívky. Aby se předešlo podobným případům, musela se celé věci chopit normalizace, a to normalizace mezinárodní.

Jak se jmenuje orgán, který se zabývá normalizací schematických značek v mezinárodním měřítku? Jsou jeho rozhodnutí závazná pro všechny země na světě?

Schematické značky se řeší v Mezinárodní elektrotechnické komisi (I.E.C.), v její pracovní komisi č. 3. Také Československo je v komisi zastoupeno. Otázky normalizace schematických značek se pilně sledují jak na úrovni průmyslu, tak i na úrovni Úřadu pro normalizaci a měření (ÚNM). Výsledky se vydávají v podnikových nebo státních normách. Podniková normalizace státní normy předbíhá, neboť je třeba, aby ve státní normě byla zakotvena značka, která je nejen mezinárodně doporučena, ale i ověřena v praxi. Mezinárodní elektrotechnická komise doporučuje používání značek, které se v její komisi projednají – její usnesení však nejsou závazná, i když je žádoucí, aby je respektovalo co nejvíce států.

Jaký je vztah mezi státní a podnikovou normou? Nejsou dvě normy v této oblasti nežádoucí? Která z norem je pak závazná?

Jak jsem již řekl, předbíhá podniková normalizace normalizaci státní. Tak např. hned po válce, když vznikl n. p. Tesla, začalo se pracovat na základních schematických značkách pro „slaboproud“; jako výsledek této práce vyšla později podniková norma Tesla, která dala do pořádku základní obrázkové písmo pro schémata. Ve Výzkumném ústavu telekomunikací pak vznikla obdobná norma schematických značek pro telekomunikace, propracovaná zejména



z hlediska potřeb telefonářské techniky. Teprve mnohem později se začalo pracovat na normě vyšší úrovně – státní. Přitom se do státní normy přejímaly zpočátku ty nejjednodušší a nejzákladnější značky z obecné elektrotechniky a v další etapě pak i značky ze slaboproudé elektrotechniky. Vznikla tak norma ČSN 34 5505 z roku 1960, která byla schválena v roce 1961. Tato norma byla v pozdějších letech doplněna modernizačním dodatkem. Norma je doporučena, přitom je však v jejím úvodu klauzule vyzývající organizace, které nemohou některé z normalizovaných značek z vážných důvodů používat, aby návrh na novou značku a důvod k její změně oznámili Úřadu pro normalizaci a měření, aby se při modernizaci normy mohlo přihlížet i k potřebám jednotlivých závodů.

Stručně lze říci, že podniková norma nemá nahrazovat jakoukoli jinou normu, tedy ani státní, ale že ji má vhodným způsobem doplňovat a zpřesňovat pro jednotlivá použití.

Vratme se ještě k mezinárodním doporučením. S tím, co jste dosud uvedl o práci mezinárodní komise, nesouhlasí současný stav v kreslení především nových značek polovodičových prvků – ty si kreslí prakticky každý po svém.

Tento stav je všeobecně znám. Nebudu se touto tematikou podrobně zabývat, neboť – i když by snad bylo zajímavé seznámit se se všemi okolnostmi kolem kreslení a normalizování schematických značek – nesouvisí to přímo s tématem našeho rozhovoru. Velmi stručně lze říci, že začátek snahy po důsledné mezinárodní normalizaci spadá vlastně do doby, kdy se již objevily tranzistory – v té době se teprve začínalo jednat o kreslení základních značek pro elektrotechniku – odporů, kondenzátorů, cívek apod. V současné době však skončily i práce na mezinárodních doporučeních pro kreslení polovodičové symboliky, takže je vidět, že za velmi krátkou dobu se udělal i na tomto poli obrovský kus práce. (Pozn. red. – Částečně se to projevuje i v kreslení schematických značek, jak je budeme používat od č. 1 příštího ročníku AR).

Jaké jsou nejmarkantnější změny v kreslení schematických značek podle nových doporučení Mezinárodní elektrotechnické komise?

Nejvýraznější je změna v kreslení polovodičových diod. Mezinárodní doporučení navrhuje používat symbol jen z čar, bez dosud obvyklého vyčernování trojúhelníku. Obecně by se dalo říci, že změny, které přicházejí po mezinárodní linii, kresbu zjednodušují. Vede to současně ke zmenšení pracnosti při kreslení schémat. Naše domácí normy se však rozcházejí s mezinárodními doporučeními v tloušťce používaných čar. Mezinárodní doporučení vychází z předpokladu, že celé schéma se má kreslit čarami stejné tloušťky – u nás však budeme i nadále používat ke zlepšení přehlednosti schémat a ke zvýraznění některých součástek čáry nestejné tloušťky (např. pro elektrody kondenzátoru jsou a budou čáry tlustší než např. spojovací čáry apod.). Vycházíme totiž z toho, že schéma se kreslí jednou, ale čte se třeba tisíckrát, takže všechno, co přispívá k jeho přehlednosti, je zcela na místě a nemělo by se v tomto ohledu šetřit. Odstupňování tloušťky čar kromě toho usnadňuje i tzv. globální čtení schématu a přispívá tím i k snadnějšímu a především rychlejšímu pochopení činnosti nakresleného obvodu.

**Co byste mohli říci ke kreslení nových prvků, např. integrovaných obvodů?**

V současné době jsou především dvě oblasti, v nichž je třeba zavést „pořádek“ v kreslení značek – je to především celá oblast počítačích techniky, logické funkce a potom i např. integrovaná elektronika, kde se dodnes používají nejružnější symboly.

Kromě toho by bylo třeba zpracovat a navzájem skloubit mnoho připomínek z praxe, které se týkají otázky, jak co nejvhodněji skloubit požadavky na vlastní symboliku (která má převážně vyjadřovat funkci součástky) a vyjádření technologického provedení té které součástky. K tomuto problému je třeba podotknout, že ve všech případech, kdy není nutné zdůraznit určité konkrétní konstrukční uspořádání, volíme při kreslení vždycky všeobecnou značku součástky.

**Jsou v tomto oboru ještě nějaké další novinky?**

Ano, dostali jsme návrh na nové mezinárodní značení hodnot součástek ve schématech. Protože se návrh dost značně liší od dosud používané praxe, neuvažujeme zatím o jeho důsledném zavedení ani do naší technické literatury, ani do nějakého závazného ustanovení. Nově vydaná norma však uvádí vedle starého značení i toto nové, neboť dojde-li k rozšíření tohoto nového způsobu značení ve světě, existuje dohoda, že i náš podnik na výrobu součástek (Tesla Lanškroun) bude nové typy součástek opatřovat novým značením. Technickou veřejnost bychom pak podrobně a včas s novým značením hodnot součástek seznámili. V žádném případě se však pro příští rok neuvažuje o zavedení této nové symboliky v našich odborných časopisech. (Jako technickou informaci přineseme podrobnější výklad nového značení během prvního pololetí příštího roku. – Pozn. red.)

Také se začíná pracovat na jednotné písmenové symbolice pro popis schémat, která by se dala používat v celosvětovém měřítku – ovšem v této otázce k jednotnosti asi ještě dlouho nedejde, neboť je-li např. elektronka v naší literatuře označována *E* (začáteční písmeno

názvu), jsou např. v anglosaské literatuře běžné dva názvy, tube a valve, takže je třeba volit mezi písmenem *T* a *V*. Jednotlivé státy však nejsou zatím ochotny vzdát se svých zavedených zkratk. Jen pro zajímavost – v návrhu jednotného světového značení se připouští pro součástky až třípísmenný znak, z něhož první písmeno by mělo celosvětovou platnost a další by mohla brát v úvahu dosavadní národní značení. Příkladem by mohlo být třeba značení elektronky; celosvětový znak pro elek-

tronku by byl např. *V* a u nás bychom mohli za první, doporučený celosvětový znak dát další písmeno podle našich dosavadních zvyklostí, tj. *E*. Celý znak by pak byl *VE*. Značení pro tranzistor by pak bylo např. *VT*. Toto značení je však zatím hlubdou budoucnosti.

Děkujeme za interview. K jeho doplnění uveřejňujeme na str. 443 a 444 základní schematické značky, jak je budeme používat v našem časopise od prvního čísla příštího roku (s výjimkou několika článků, které byly připraveny do tisku již dříve).

## Perspektivy druhého televizního programu v ČSSR

Správa radiokomunikací v Praze uspořádala ve spolupráci s Domem techniky ČSVTS Praha a Výzkumným ústavem pošt a telekomunikací seminář, na němž přes 200 účastníků z řad vedoucích pracovníků průmyslu, spojů a dalších institucí hovořilo o hlavních problémech druhého televizního programu.

Ing. VI. Čaha, známý odborník v oboru antén, ukázal v úvodní přednášce nejen principy návrhu a způsoby konstrukce anténních prvků a soustav pro pásmo 470 až 890 MHz, ale upozornil i na zajímavé problémy statického a dynamického namáhání stožárů a věží vysílačů. Nemá-li dojít ke zhoršení příjmu v okrajových oblastech, nesmí výkyv stožáru ani za vichřice překročit 0,3 stupně. Některé typy věží vykazují při větru určité rychlosti nebezpečné vibrace, které je třeba tlumit několika-tunovými hmotami zavěšenými mezi hydraulickými tlumiči.

Ing. Ant. Altman, spoluautor návrhu čs. sítě vysílačů pro druhý program, vysvětlil hlavní zákonitosti šíření vln ve IV. a V. pásmu a metodiku návrhu sítě vysílačů, při níž se u každého vysílače počítá poměr užitečného signálu k rušivým signálům ve dvanácti směrech a respektují se rušení pocházející od vysílačů na vlastním kanále, na kanálech sousedních a na kanále zrcadlovém. Výpočet se prováděl na samočinném počítači. Výsledkem je projektovaná síť 59 základních vysílačů pro ČSSR s řadou dalších vysílačů doplňkových.

Ing. Ivan Déřer, autor návrhu čs. sítě radioreléových spojů, vysvětlil zásady projektování sítě pro přenosy televizních signálů pro účely distribuční, přispěvkové a pro účely mezinárodních přenosů a tranzitů. Na základě úvahy o potřebné spolehlivosti sítě odvodil jednak požadavky na jednotlivá zařízení, jednak optimální uspořádání tras s možnostmi vzájemného zálohování.

Ing. Pavel Gregora, známý odborník z provozu vysílačů ze Správy radiokomunikací, hovořil o problémech řízení, kontroly provozu, automatizace a dálkového ovládání vysílačů II. programu. Dospěl k velmi zajímavým závěrům o optimální míře automatizace, podmíněné technickou a technologickou úrovní výrobku a podmínkami provozu.

V diskusi, která následovala po jednotlivých přednáškách i na závěr celého semináře, se ovšem hovořilo nejen o obecné vědecké problematice, ale i o konkrétních možnostech a termínech výstavby. I když se zpočátku ozývaly kritické hlasy na adresu Tesly, spojů a často i na adresu stavebních podniků, je potěšitelné, že diskuse neskouzla do mezirezortních polemik. Většina účastníků si zřejmě byla vědoma, že potíže a nedostatky ve všech zúčastněných organizacích mají do značné míry společné

příčiny. Záleží především na konsolidaci celého našeho státního hospodářství, budeme-li schopni dokončit výstavbu sítě druhého programu již do roku 1975 nebo až do r. 1980. První vysílače této sítě budou ovšem postaveny již v příštím roce a první vysílač – pražský – bude uveden do provozu 1. 5. 70 na kmitočtu 495,25 MHz (obraz). Radioreléové spoje oblastního typu v polovodičovém provedení, jejichž rychlý vývoj je nad naše síly, budeme vyrábět v licenci. Všechny zúčastněné organizace mají zájem urychlit výstavbu druhého televizního programu, neboť jsou si vědomy, že tento program bude mít nejen velký význam kulturní a hospodářský, ale že také bude tvořit nutný předpoklad k zavedení barevné televize. Ing. J. Vackář, ČSc

\* \* \*

### Obraz se pohybuje

S tímto označením vady byl dán do opravy televizní přijímač zahraniční výroby. Obvyklá výměna elektronky PCL85 na snímkovém rozkladu neměla úspěch, stejně jako přezkoušení všech kondenzátorů, přicházejících v úvahu. Protože obrazová synchronizace byla velmi labilní, přezkoušel opravář oddělovací stupeň synchronizačních pulsů jak stejnosměrným měřením, tak pomocí osciloskopu. Integrovaný synchronizační impuls měl již na vstupu poměrně malou výšku. Proto jej opravář sledoval až k řídící mřížce koncového stupně obrazového zesilovače, kde byl velmi malý a měl zkreslený průběh.

Otevření odstíněného pouzdra demodulátoru ukázalo konečně chybu. Odpor 220 Ω, přes nějž se dostávalo kladné stejnosměrné napětí na demodulační diodu OA160, měl studený spoj. Pokud chybělo napětí, měnil se pracovní bod diody tak, že synchronizační impuls obrazu byl silně ořezán a dobrá synchronizace nebyla vůbec možná. Při teplotních změnách se měnil přechodový odpor špatného spoje, takže obrazová synchronizace občas vypadla. Podobně synchronizace vypadla v případě poklesu síťového napětí. SŽ

Podle Funkchau 5/1969

**PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS**

Čtyřkanálová proporcionální  
souprava RC

# Přehled schematických značek

Náš dnešní interview s ing. Zd. Tučkem dal také podnět k tomu, abychom ujednili kreslení schémát v našem časopise a přizpůsobili schematické značky platným normám. Doplnujeme proto interview přehledem základních schematických značek, jak je budeme používat v AR i RK od 1. ledna 1970 (s výjimkou některých článků, které byly připraveny do tisku již dříve). V některých případech dokonce trochu předbíháme dobu (např. při kreslení diod) a zavádíme značky, které sice nejsou ještě normalizovány, ale budou pojaty do nově připravované státní normy. Současně prosíme všechny naše spolupracovníky, aby i oni ve svých příspěvcích vycházeli z tohoto přehledu. V příštím čísle uveřejníme přehled nejpoužívanějších písmenových symbolů, který bude rovněž vycházet z nejnovějších norem a zvyklostí.

## VŠEOBECNÉ ZNAČKY

1. stejnosměrný proud
2. střídavý proud
3. střídavý proud tónového kmitočtu
4. vf proud
5. střídavý a stejnosměrný proud
6. uzemnění
7. spojení s kostrou nebo kovovým krytem
8. kovová konstrukce spojená se zemí
9. nařiditelnost, nastavitelnost nástrojem
10. měnitelnost ovládacím prvkem
11. vnitřní nelineární závislost na veličině V (změna souhlasná s veličinou  $V = +V$ , změna nesouhlasná  $= -V$ )

## SPOJOVÁNÍ, OHRANIČENÍ, STÍNĚNÍ, VODIČE, VEDENÍ

12. elektrické spojení
13. neelektrické spojení (mechanické sprážení)
14. ohraničení souboru prvků nebo přístrojů
15. stínění
16. stínicí kryt
17. stínicí kryt spojený s kostrou
- 18a, b. stíněný vodič
19. sousedé vedení
20. souběžné vedení (dvoulinka)
- 21a, b, c. stíněná dvoulinka
22. vodivé spojení nerozebíratelné
23. vodivé spojení rozpojitelné
24. svorka

## PASIVNÍ SOUČÁSTKY

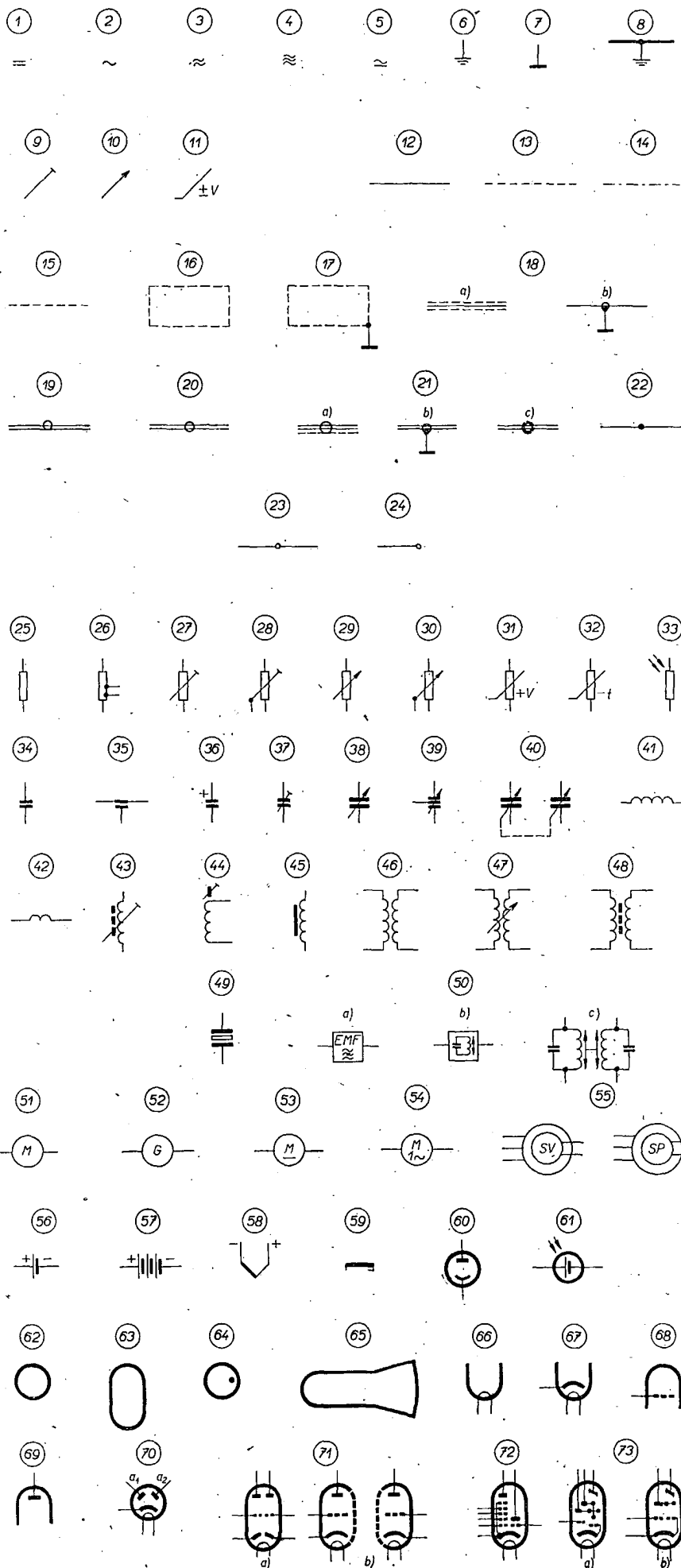
25. odpor, impedance (všeobecná značka)
26. odpor s odbočkami
27. nařiditelný odpor (nástrojem)
28. nařiditelný odpor se třemi vývody
29. odpor měnitelný vnějším ovládacím prvkem
30. měnitelný odpor se třemi vývody (potenciometr)
31. odpor měnící se souhlasně s veličinou V
32. odpor zmenšující se se zvětšující se teplotou (termistor)
33. fotoodpor
34. kondenzátor (všeobecná značka)
35. průchodkový kondenzátor
36. elektrolytický kondenzátor
37. kondenzátor nařiditelný nástrojem
38. ladící kondenzátor
39. diferenciální kondenzátor
40. dvojitý ladící kondenzátor
41. indukčnost, cívka (všeobecná značka)
42. cívka pro VKV nebo vazební cívka (cívka pro první rozsah KV má 3 obložky, pro druhý rozsah KV 4 obložky, pro střední vlny 5 obložek, pro DV 6 obložek; používá se především při kreslení vstupních cívek)
43. cívka s feritovým nebo železovým jádrem s nastavitelnou indukčností
44. cívka s doladovacím jádrem s možností doladování nástrojem
45. cívka s jádrem z feromagnetického materiálu
46. indukční vazba
47. indukční vazba měnitelná
48. mf transformátor
49. krystal
- 50a. obecná značka pásmové propusti s elektromechanickým obvodem
- 50b. elektromechanický filtr na magnetostrikční bázi (všeobecná značka)
- 50c. podrobná schematická značka elektromechanického filtru na magnetostrikční bázi

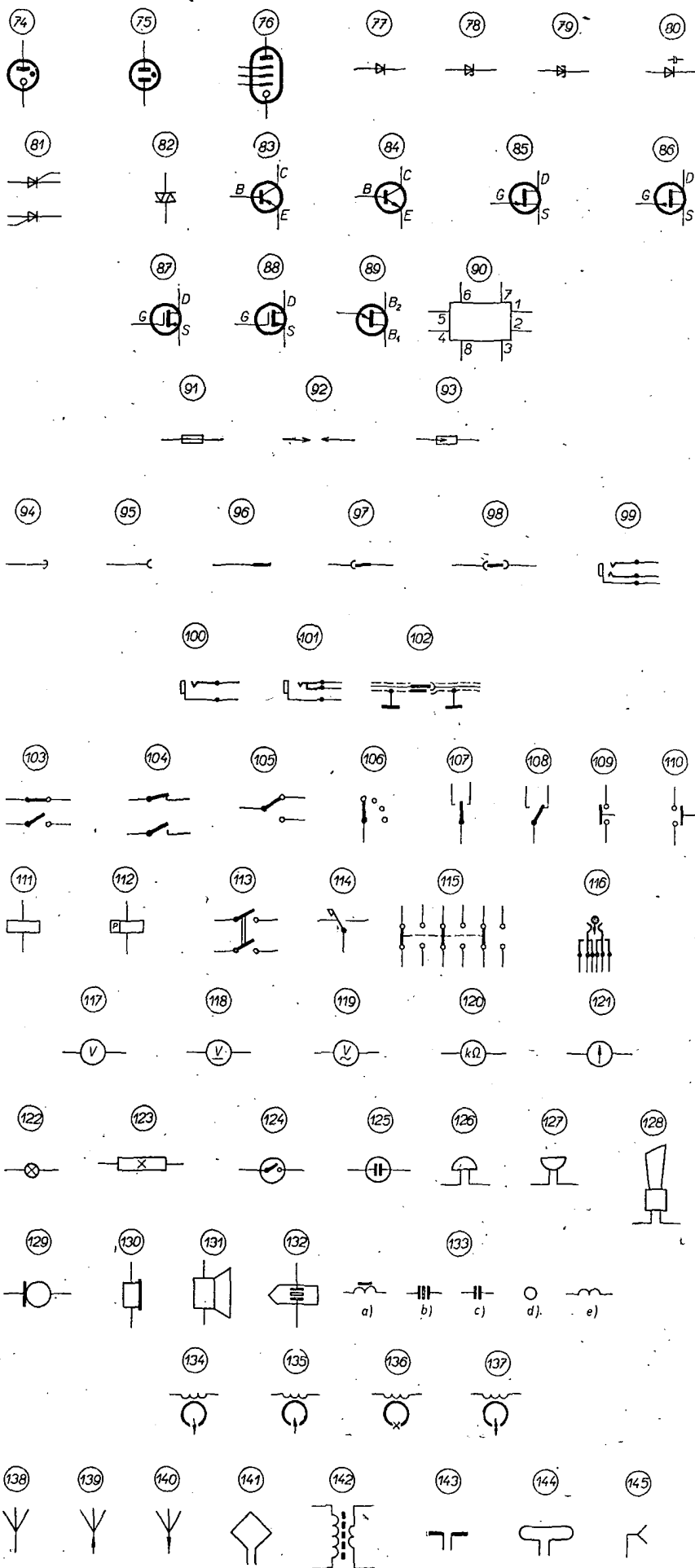
## MOTORY A GENERÁTORY (STROJE)

51. motor (všeobecná značka)
52. generátor (všeobecná značka)
53. stejnosměrný motor
54. jednofázový motor
55. selsyn (SV — selsyn vysílač, SP — selsyn přijímač)

## ČLÁNKY, AKUMULÁTORY

56. galvanický článek
57. baterie
58. termoelektrický článek





59. článek z dvojkovu  
60. fotoelektrický článek (vakuová fotonka)  
61. hradlový článek (hradlová fotonka)

#### USMĚRŇOVAČE A AKTIVNÍ SOUČÁSTKY

62. baňka elektronky  
63. baňka několikaelektródové elektronky  
64. baňka elektronky plněné plynem  
65. baňka obrazovky  
66. přímožhavená katoda  
67. nepřímžhavená katoda  
68. mřížka elektronky  
69. anoda elektronky  
70. dvojitá nepřímžhavená dioda  
71. dvojitá trioda (podle a nebo b)  
72. trioda-heptoda s pátou mřížkou spojenou s katodou uvnitř baňky  
73. indikátor vyladění (magické oko) — a) indikátor vyladění s dvoji citlivostí, b) indikátor vyladění  
74. plynem plněná výbojka se studenou katodou  
75. plynem plněná stabilizační výbojka  
76. stabilizační výbojka (s pěti elektrodami)  
77. suchý polovodičový usměrňovač (selenový, kuproxový, germaniový, křemikový; proud teče ve směru šipky)  
78. Zenerova dioda  
79. tunelová dioda  
80. kapacitní dioda (varikap)  
81. tyristor, řízená polovodičová dioda (typu „n“ nebo „p“)  
82. polovodičová tetroda (triac)  
83. tranzistor p-n-p  
84. tranzistor n-p-n  
85. tranzistor FET typu n  
86. tranzistor FET typu p  
87. tranzistor MOSFET typu n  
88. tranzistor MOSFET typu p  
89. tranzistor UJT (tranzistor s jedním přechodem)  
90. integrovaný obvod

#### JISTIČÍ ČLÁNKY

91. pojistka proudová  
92. jiskřiště  
93.bleskojistka

#### SBĚRAČE, ZÁSUVKY, SVÍRKY

94. sběrač  
95. zásuvka, zdířka (všeobecná značka)  
96. vidlice, kolík (všeobecná značka)  
97. zásuvkové spojení  
98. zásuvková spojka  
99. třípólová svírka  
100. svírka, např. pro sluchátko  
101. rozpinací svírka (konektor)  
102. sousový konektor

#### ZAPÍNAČÍ A ROZPÍNAČÍ KONTAKTY, RELÉ

103. spínač jednopólový, všeobecná značka (sepnutý, rozepnutý)  
104. kontakt slaboproudého relé (sepnutý, rozepnutý)  
105. přepínací kontakt  
106. řadič  
107. přepínací kontakt relé se střední polohou  
108. přepínací kontakt relé  
109. rozpinací tlačítko  
110. spínací tlačítko  
111. cívka relé  
112. cívka polarizovaného relé  
113. dvoupólový spínač (mechanicky spřažený)  
114. telegrafní klíč  
115. tlačítková souprava  
116. telefonní přepínací tlačítko

#### MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

117. měřidlo veličiny V  
118. měřidlo stejnosměrné veličiny V  
119. měřidlo střídavé veličiny V  
120. kiloohmmetr  
121. měřidlo s nulou uprostřed

#### OPTICKÁ NÁVĚSTÍ, ZVUKOVÁ NÁVĚSTÍ, ELEKTROAKUSTICKÉ PŘÍSTROJE

122. žárovka (všeobecná značka)  
123. zářivka  
124. startér zářivky  
125. indikační doutnavka  
126. zvonek  
127. bzučák  
128. houkačka  
129. mikrofon  
130. sluchátko  
131. reproduktor  
132. přenoska (krytalová)  
133. systémy: a) elektromagnetický, b) krytalový, c) kondenzátorový, d) uhlíkový, e) elektrodynamický cívkový  
134. magnetofonová hlava nahrávací  
135. magnetofonová hlava reprodukční  
136. magnetofonová hlava mazací  
137. magnetofonová hlava univerzální

#### ANTÉNY

138. anténa (všeobecná značka)  
139. vysílací anténa  
140. přijímací anténa  
141. rámová anténa  
142. feritová anténa s vazebním vinutím  
143. dipól  
144. skládaný dipól  
145. směrová anténa

# Čtenáři se ptají...

Mám sovětský tranzistorový přijímač Něva. Potřeboval bych vyměnit ladič kondenzátor, neboť má zkrat mezi elektrodami a nemohu zjistit jeho údaje (M. Važan, Lipt. Mikuláš).

Ladič kondenzátor má kapacitu  $2 \times 210 \text{ pF}$ , doladovací trimry jsou 3 až 12 pF.

Přímá náhrada by byla pravděpodobně možná některým z výprodejních kondenzátorů do našich přijímačů; jde ovšem o to sehnat takový, který by byl shodný i rozměrově.

Jaké je počáteční a konečná kapacita ladičského kondenzátoru z přijímače Doris? Kdy bude vydán ceník maloobchodních cen radioamatérských součástek a materiálu? (P. Cengel, Košice).

Kapacita ladičského kondenzátoru je  $96 + 176 \text{ pF}$  (konečná), jiné údaje bohužel neznáme.

Ceník radioamatérského materiálu byl slibován již mnohokrát, dokonce na něj brala jedna pražská prodejna zájmy. V současné době je však takový stav, že žádná organizace nehodlá v dohledné době ceník vydat. (Dotazovali jsme se na příslušných místech v říjnu t. r.).

Prosím o sdělení vlastností tranzistorů (vyjmenováno asi 10 různých typů). Můžete uveřejnit přehled barevného označování odporů a kondenzátorů? (M. Pech, Osek u Duchcova).

Jak jsme již před časem upozorňovali, redakce nemá k dispozici zahraniční katalogy tranzistorů, především ne amerických a japonských výrobců. Dříve jsme podobné dotazy předávali našemu spolupracovníkovi; ten však nyní dělá katalog, který vychází na pokračování v AR. Práce mu zabírá tolik času, že je zcela vyloučeno, aby se navíc ještě zabýval vyhledáváním údajů polovodičových součástek pro jednotlivé čtenáře. Je nám opravdu líto, že nemůžeme tomuto ani dalším čtenářům vyhovět, není však v našich silách tento problém vyřešit.

Pokud jde o barevné značení odporů a kondenzátorů, řídí se těmito zásadami: barevné pruhy bývají obvykle čtyři; první bývá ten, který je blíže ke kraji součástky. První a druhý pruh (nebo tečka) vyjadřují číselnou velikost odporu, třetí barevný pruh je násobitel. Číslo odpovídající jednotlivým barvám (první dva pruhy) a násobitele (třetí pruh) jsou přehledně v tabulce. Čtvrtý pruh označuje toleranci součástek - zlatá barva = tolerance 5 %, stříbrná 10 %.

Blíží údaje najdete např. v Kalendáři sdělovací techniky 1963, Ročence sdělovací techniky (str. 153) atd. Návod ke zhotovení jednoduché pomůcky ke čtení hodnot barevně značených odporů byl uveřejněn v AR 11/67, str. 328.

Barevný odstín	Číslice	Násobitel
(první druhý pruh) (první a druhý pruh) (třetí pruh)		
černá	0	1
hnědá	1	10
červená	2	$10^3$
oranžová	3	$10^4$
žlutá	4	$10^5$
zelená	5	$10^6$
modrá	6	$10^7$
fiolová	7	$10^8$
šedá	8	$10^9$
bílá	9	$10^{10}$

Můžete mi sdělit náhrady... (vyjmenováno několik diod). Zajímalo by mne také, kde lze získat starší čísla AR. (L. Havlíček, Kladno).

K první části dotazu platí odpověď k předcházejícímu dotazu. K druhé otázce lze říci jen to, že neexistuje jiná cesta k získání starších čísel AR kromě inzerátů, neboť redakce, administrace ani PNS žádná starší čísla AR nemají. A nechcete-li o nová čísla přijít, je výhodnější si časopis předplatit.

Jaký vnitřní odpor má měřidlo DHR 3, 100  $\mu\text{A}$ ? (Z. Stránský, Hostinné).

Protože tyto dotazy dostáváme již dlouhou dobu ve velkém počtu, uvádíme přehled vnitřních odporů všech měřidel DHR.

DHR 8: 500 $\mu\text{A}$ — 150 $\Omega$ , 200 $\mu\text{A}$ — 800 $\Omega$ , 100 $\mu\text{A}$ — 1 350 $\Omega$ , 50 $\mu\text{A}$ — 6 000 $\Omega$ .
DHR 5: 500 $\mu\text{A}$ — 250 $\Omega$ , 200 $\mu\text{A}$ — 970 $\Omega$ , 100 $\mu\text{A}$ — 3 500 $\Omega$ až 3 900 $\Omega$ , 50 $\mu\text{A}$ — 3 500 $\Omega$ až 3 900 $\Omega$ .
DHR 3: 500 $\mu\text{A}$ — 180 $\Omega$ , 200 $\mu\text{A}$ — 450 $\Omega$ , 100 $\mu\text{A}$ — 1 150 $\Omega$ .

## Maloobchodní ceny polovodičových součástek

(Dokončení)

Germaniové tranzistory p-n-p		
GC507	18,50	OC169 32,—
GC508	23,—	OC170 38,—

GC509	26,—	OC170kv 46,—
GC515	13,50	
GC516	16,—	
GC517	18,50	

Germaniové vysokofrekvenční mesa tranzistory p-n-p		
GF502	72,—	GF505 58,—
GF503	61,—	GF506 48,—
GF504	76,—	GF507 113,—

Germaniové nf tranzistory p-n-p středního výkonu		
GC500	26,—	GC510 32,— GC510K 36,—
GC501	37,—	GC511 31,— GC511K 35,—
GC502	80,—	GC512 27,— GC512K 31,—

Germaniové nf tranzistory n-p-n středního výkonu		
GC520	36,—	GC520K 41,—
GC521	35,—	GC521K 39,—
GC522	30,—	GC522K 35,—

Germaniové výkonové tranzistory		
4 W	12 W	50 W
OC30 48,—	OC26 68,—	2NU74 130,—
2NU72 34,—	OC27 115,—	3NU74 150,—
3NU72 37,—	2NU73 36,—	4NU74 140,—
4NU72 42,—	3NU73 40,—	5NU74 205,—
5NU72 46,—	4NU73 47,—	6NU74 160,—
	5NU73 53,—	7NU74 225,—
	6NU73 57,—	
	7NU73 62,—	

Křemíkové tranzistory n-p-n pro nf zesilovače	
KC507	47,—

KC508	38,60
KC509	43,50

## Křemíkové vysokofrekvenční a spínací tranzistory n-p-n

KF503	51,—
KF504	67,—
KF506	49,—
KF507	42,—
KF508	62,—

## Křemíkové výkonové tranzistory n-p-n

KU601	110,—
KU602	140,—
KU605	370,—
KU606	300,—
KU607	414,50

## Subminiaturní germaniová fotonka

10PN40	51,—
--------	------

## Křemíkové fotony

1PP75	50,—
KP101	83,—

## Tranzistor řízený polem

KF520	51,40
-------	-------

## Lineární integrované obvody

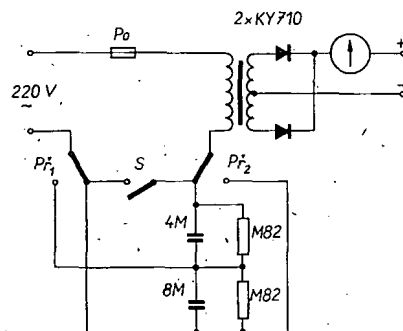
MAA115	87,—
MAA125	45,80
MAA145	57,50
MAA225	63,30

(b1)

# 2 Jak na to AR'69

## Nabíječ akumulátorů

Potřeboval jsem nabíječ akumulátorů a rozhodl jsem se, že si jej postavím podle AR 2/68. Protože se mi však nepodařilo získat použitý přepínač, použil jsem dva páčkové jednopólové přepínače a jeden jednopólový spínač. Schéma



Obr. 1. Upravené schéma nabíječe

jsem překreslil pro tyto součástky (obr. 1). Protože jsem s nabíječem velmi spokojen a upravené zapojení dává větší možnosti regulace (obr. 2) při menších finančních nákladech, chci se o své zkušenosti rozdělit se všemi čtenáři. Z původní konstrukce jsem ještě vypustil doutnavku v obvodu primárního vinutí transformátoru a zařadil ampér-

	Zapoj se	Polohy			Výsl. kapacita
		$P_1$	S	$P_2$	
1					2,7
2					4
3					8
4					12
5	bez omezení				0

Obr. 2. Možnosti regulace

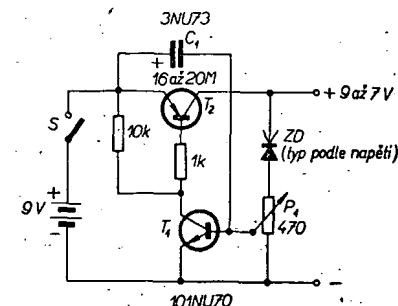
metr do sekundárního obvodu (není podmínkou). Tato úprava je sice dražší, mně však vyhovuje po praktické i estetické stránce. Na radu autora jsem použil místo selenu polovodičové diody, což umožňuje zmenšení celého zařízení.

Josef Michal

## Ochrana zdrojů u přístrojů napájených z baterie

Na prodloužení životnosti akumulátoru má velký vliv odpojení akumulátoru z provozu a jeho nabíť včas před úplným vybitím. Popisovaný jednoduchý přístroj odpojí akumulátorový zdroj při nejmenším-dovoleném napětí na svorkách. Dá se použít i k ochraně přístrojů, které nesnášejí pokles napětí pod určenou mez. Zapojení je na obr. 1.

Po zapnutí se kondenzátor  $C_1$  nabíje na napětí baterie. Úbytkem napětí (průtokem proudem odporem  $P_1$ ) se otevře tranzistor  $T_1$ . Napětí baterie se objeví na výstupu a tedy i na katodě Zenerovy diody  $ZD$ . Je-li napětí větší než Zene-



Obr. 1.

rovo napětí diody  $ZD$ , teče přes potenciometr  $P_1$  proud a  $T_1$  je tedy otevřen i po nabíť  $C_1$ . Zátěž je spojena s baterií až do té doby, než se napětí baterie zmenší pod napětí dané použitou Zenerovou diodou. Pak se oba tranzistory uzavřou a baterie se „odpojí“. Před dalším uvedením do chodu je třeba rozpojit spínač  $S$ , aby se  $C_1$  mohl vybit.

Přístroj je postaven na montážní desičce Smaragd U3.

Jiří Kestler

# Nové součástky

## Tmelené drátové odpory

**Použití.** – Tmelené drátové odpory slouží pro všeobecné použití podle technických podmínek.

**Provedení.** – Odporový drát je navinut na keramickém tělisku, chráněn je vrstvou silikonového tmelu. Vývody jsou měděné, pocínované. Odpory jsou vhodné i pro plošné spoje. Rozměry jsou na obrázku.

**Řady jmenovitých hodnot a dovolené tolerance podle ČSN 35 8011:**

E12 pro odpory s tolerancí  $\pm 10\%$ ,  
E24 pro odpory s tolerancí  $\pm 5\%$ ,  
 $\pm 2\%$ ,  $\pm 1\%$ .

Odpory se vyrábějí v řadě podle ČSN 35 8106.

**Teplotní činitel** nesmí být větší než  $\pm 200 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .

**Rozsah provozních teplot:**  $-40^{\circ}\text{C}$  až  $+100^{\circ}\text{C}$ .

**Elektrická pevnost:** 750 V, 50 Hz.

**Výrobce:** Tesla Lanškroun.

**Stav výroby:** poloprovoz.

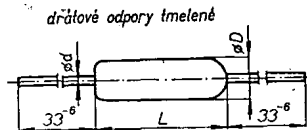
**Technické údaje tmelených odporů**

Typové označení	Jmenovité zatížení	Dovolená tolerance	Rozsah hodnot	Rozměry [mm]		Váha [g]
				$\varnothing d$	$\varnothing D \times L$	
TR 520	1 W	$\pm 10\%$ $\pm 5\%$ $\pm 2\%$ $\pm 1\%$	2,2 $\Omega$ ... 3,9 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ... 4,3 k $\Omega$ 33 $\Omega$ ... 4,3 k $\Omega$ 51 $\Omega$ ... 4,3 k $\Omega$	0,8	6 $\times$ 20	1,2
TR 521	2 W	$\pm 10\%$ $\pm 5\%$ $\pm 2\%$ $\pm 1\%$	2,2 $\Omega$ ... 4,7 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ... 5,1 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ... 5,1 k $\Omega$ 51 $\Omega$ ... 5,1 k $\Omega$	0,8	7 $\times$ 20	1,6
TR 522	4 W	$\pm 10\%$ $\pm 5\%$ $\pm 2\%$ $\pm 1\%$	4,7 $\Omega$ ... 22 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ... 24 k $\Omega$ 33 $\Omega$ ... 24 k $\Omega$ 100 $\Omega$ ... 43 k $\Omega$	1	9 $\times$ 33	6,0
TR 523	6 W	$\pm 10\%$ $\pm 5\%$ $\pm 2\%$ $\pm 1\%$	4,7 $\Omega$ ... 33 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ... 43 k $\Omega$ 33 $\Omega$ ... 43 k $\Omega$ 100 $\Omega$ ... 43 k $\Omega$	1	9 $\times$ 50	7,5
TR 524	8 W	$\pm 5\%$ $\pm 2\%$ $\pm 1\%$	10 $\Omega$ ... 33 $\Omega$ ... 62 k $\Omega$ 100 $\Omega$ ...	1	12 $\times$ 50	15,0

Pro typ TR 524 je největší přípustné napětí 600 V

**Technické údaje smaltovaných odporů**

Typové označení	Jmenovité zatížení	Dovolená tolerance	Rozsah hodnot	Rozměry [mm]		Váha [g]
				$\varnothing d$	$\varnothing D \times L$	
TR 635	1 W	$\pm 20\%$ $\pm 10\%$ $\pm 5\%$	2,2 $\Omega$ ... 10 $\Omega$ ... 1,5 k $\Omega$ 22 $\Omega$ ...	0,8	5,5 $\times$ 20	0,7
TR 636	2 W	$\pm 20\%$ $\pm 10\%$ $\pm 5\%$	2,2 $\Omega$ ... 6,8 $\Omega$ ... 2,2 k $\Omega$ 30 $\Omega$ ...	0,8	7 $\times$ 20	1,2
TR 510	6 W	$\pm 20\%$ $\pm 10\%$ $\pm 5\%$	5,6 $\Omega$ ... 5,6 $\Omega$ ... 6,8 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ...	1	9 $\times$ 33	3,9
TR 511	10 W	$\pm 20\%$ $\pm 10\%$ $\pm 5\%$	10 $\Omega$ ... 10 $\Omega$ ... 12 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ...	1	9 $\times$ 50	5,9
TR 512	15 W	$\pm 20\%$ $\pm 10\%$ $\pm 5\%$	10 $\Omega$ ... 10 $\Omega$ ... 22 k $\Omega$ 10 $\Omega$ ...	1	12 $\times$ 50	12,6



**Smaltované drátové odpory**

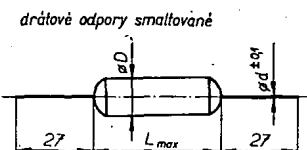
**Použití.** – Smaltované drátové odpory jsou vhodné k všeobecnému použití.

**Provedení.** – Odporový drát je navinut na keramickém tělisku, chráněném vrstvou smaltu s nízkým bodem tavení. Vrstva neslouží jako izolace! Vývody jsou měděné, pocínované. Rozměry jsou na obrázku.

**Řada jmenovitých hodnot podle ČSN 35 8011:**

E6 pro odpory s tolerancí  $\pm 20\%$ ,  
E12 pro odpory s tolerancí  $\pm 10\%$ ,  
E24 pro odpory s tolerancí  $\pm 5\%$ .  
(Po předcházející dohodě s výrobcem).  
Odpory se vyrábějí v řadě podle ČSN 35 8106.

**Teplotní činitel** nesmí být větší než  $\pm 200 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .



**Rozsah provozních teplot:**  $-55^{\circ}\text{C}$  až  $+125^{\circ}\text{C}$ .

**Největší přípustné napětí:** 500 V.

**Výrobce:** Tesla Lanškroun.

**Výroba:** sériová.

## Integrované obvody pro univerzální použití

S integrovanými obvody lze realizovat náročné elektronické soustavy v relativně malém prostoru. Obvykle se vyrábějí základní funkční obvody, z nichž se sestavuje příslušné zařízení na deskách s plošnými spoji, výjimečně se vyrábějí speciální složitější celky podle přání zákazníka. V prvním případě připomíná zařízení tranzistorovou verzi (a to i pokud jde o rozměry a váhu), druhý způsob je výrobně náročný a vhodný jen pro velké série.

Nevýhody obou variant chce odstranit firma Texas Instruments (tzv. digitálními diferenciálními analyzátory (DDA)). U prvků TA-0007 je na křemíkové destičce vytvořeno současně 128 klopných obvodů a 646 hradlových obvodů typu negovaného logického součtu (NAND). Jednotlivé obvody jsou proměřeny na poloautomatickém zařízení. Výsledky zaznamenaná počítač a ten také rozhodne, které klopné a logické obvody budou využity a určí optimální způsob jejich propojení, aby integrovaný obvod měl ty vlastnosti, které zákazník požaduje. Podle obrázku propojovací soustavy, který počítač vytvoří na stínítku obrazovky, se vyrobí fotolitografické masky. Vnitřní propojení je řešeno dvouvrstvou metalizací.

Jako typická aplikace je v [1] uveden funkční blok číselového radiolokátoru, který převádí diskrétní informaci o poloze antény na číselný údaj, vyjadřující sinus a cosinus odměru. Během jedné otáčky antény přehledového radiolokátoru je zpracováno 6 432 pulsů úhlové informace a jeden synchronizační impuls, indikující referenční úhel směr. Sinus a cosinus odměru je vyjádřen v dvojkové soustavě desetimístným číslem a je k dispozici na vývodech integrovaných obvodů v paralelním kódu.

Celý tento funkční blok, který v obvyklém provedení obsahuje stovky tranzistorů, vystačí se dvěma integrovanými obvody, z nichž každý má podobu čtvercové destičky o délce strany asi 60 mm a se 156 vývody. S jedním obvodem lze realizovat např. dvacetimístný reverzní synchronní čítač. Výrobce uvádí, že tyto stavební prvky mohou pracovat s kmitočtem hodinových pulsů do 2 MHz. Napájecí napětí je 5 V, příkon 2,5 W. Přípustný teplotní rozsah je  $-55$  až  $+125^{\circ}\text{C}$ .

Zajímavé jsou i dodací podmínky a cena. Protože jde o vývojové vzorky, dodávají se jednomu zákazníkovi nejvýše čtyři integrované obvody v ceně po 750 dolarech. Tříměsíční dodací lhůta pokládá výrobce patrně za nezvykle dlouhou, protože ji zvláště zdůvodňuje.

Zdá se, že toto řešení zachovává výhody hromadné výroby a přitom může uspokojit i speciální požadavky zákazníka. Proto je lze pokládat za perspektivní.

Ing. Milan Staněk, CS

## Literatura

[1] New Products: Unquestionably LSI. Informace firmy Texas Instruments Inc., Electronics 42 (1969), č. 17, str. 145.

Setkáváme se podvanácté a tedy naposledy v tomto roce pod tímto titulkem. Proto se pokusíme shrnout obsah všech jedenácti předcházejících částí „Stavebnice mladého radioamatéra“, vybrat z nich některé poznatky nebo zkušenosti a říci si, jak pod tímto titulkem pokračovat o příštím roce.

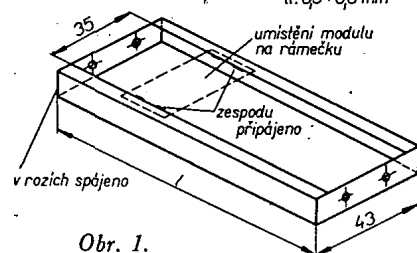
V deseti letošních číslech AR bylo popsáno 26 různých modulů; v AR 7/69 byl návod na zhotovení skříňky pro přístroje, které lze z modulů sestavit. Naše vlastní praxe i ohlasy čtenářů ukázaly, že některé moduly jsou velmi užitečné a praktické, jiné méně. K získání přibližného přehledu o zájmu čtenářů jsme požádali radioklub Smaragd o přesné vyčíslení počtu prodaných destiček s plošnými spoji pro popisované moduly. Nejžádanější byl modul MNF1 – univerzální nízkofrekvenční zesilovač. Odpovídá to i naší praxi, protože jsme jej již několikrát použili do různých konstrukcí. Všechny moduly MNF1 až MNF6 tvoří nejžádanější skupinu. Naopak např. modul MPP1 s elektromechanickým filtrem nemá takový odbyt proto, že tyto filtry již dlouho nejsou k dostání. Pro snadnější orientaci uveřejňujeme přehled jednotlivých modulů s udáním označení, funkce, typu destičky s plošnými spoji a čísla AR, v němž byl návod uveřejněn.

I mechanická konstrukce přístrojů s moduly byla dále vyvíjena a upravena proti popisu v AR 7/69. Nosné příčky, které bylo třeba připájet rovnoběžně ke skřínce, byly nahrazeny rámečkem, který se ke skřínce uchycuje čtyřmi šroubky M 3 (obr. 1). Je tedy možné skříňku nalakovat, protože na ni není třeba pájet.

Rámeček lze kromě toho snadno vymount, moduly na něj namontovat, propojit mimo skříňku a teprve po uvedení do chodu připevnit rámeček do skříňky. Rámeček ohneme z pásky plechu a v rohu spájíme. Je třeba ovšem pamatovat na to, že moduly budeme k rámečku pájet; proto musí být rámeček z pocínovaného nebo alespoň pozinkovaného plechu.

I když u některých návodů byla uvedena bloková schémata přístrojů sestavených z modulů jako příklad použití, nebyl nikde konstrukční návod na takový přístroj. Bylo to záměrné; účelem seriálu zatím bylo získat základní sortiment modulů pro většinu běžných radio-technických obvodů. A tím se dostáváme k programu pro příští rok. Seriálu zůstane název „Stavebnice mladého ra-

materiál: železný pocínovaný nebo pozinkovaný plech  
tl. 0,5+0,8 mm



Obr. 1.

Seznam modulů uveřejněných ve Stavebnici mladého radioamatéra 1969

Modul	Funkce	Plošné spoje	Uveřejněno v
MNF1	univerzální nf zesilovač s IO	Smaragd MNF1	AR 1/69
MNF2	koncový nf zesilovač 150 mW	Smaragd MNF2	AR 2/69
MNF3	impedanční převodník s tranzistorem FET	Smaragd MNF3	AR 2/69
MAU1	zpětnovazební detektor (audion)	Smaragd MAU1	AR 3/69
MRF1	reflexní stupeň	Smaragd MRF1	AR 3/69
MNG1	nf oscilátor s fáz. čtyřpólem	Smaragd MNG1	AR 4/69
MDT1	diodový detektor	Smaragd MDT1	AR 4/69
MZD1	stabilizační obvod	Smaragd MZD1	AR 4/69
MMF1	mezifrekvenční zesilovač	Smaragd MMF1	AR 5/69
MPP1	elektromechanický filtr	Smaragd MPP1	AR 5/69
MMF2	mezifrekvenční zesilovač s filtrem	Smaragd MMF2	AR 5/69
MNF4	koncový nf zesilovač 2 W	Smaragd MNF4	AR 6/69
MPK1	pásmový nf korektor	Smaragd MPK1	AR 6/69
MSM1	směšovací stupeň	Smaragd C45	AR 8/69
MCO1	cívka oscilátoru	Smaragd C46	AR 8/69
MVF1	vf zesilovač (jednostupňový)	Smaragd C45	AR 8/69
MCZ1	cívka zesilovače	Smaragd C46	AR 8/69
MSR1	superreakční detektor 27 MHz	Smaragd MSR1	AR 9/69
MNF5	nf selektivní vybavovač s relé	Smaragd MNF5	AR 9/69
MSM2	balanční směšovač	Smaragd MSM2	AR 10/69
MDP1	nf dolní propust	Smaragd MDP1	AR 10/69
MNF6	univerzální nf zesilovač (jednostupňový)	Smaragd C45	AR 10/69
MVO1	vf oscilátor	Smaragd C45	AR 11/69
MCO2	cívka oscilátoru (sériový obvod)	Smaragd C46	AR 11/69
MVF2	vf oddělovací stupeň	Smaragd C45	AR 11/69
MCZ2	paralelní rezonanční obvod	Smaragd C46	AR 11/69

dioamatéra“. Budeme se v něm zabývat podrobnými konstrukčními návody na přístroje sestavované výhradně z modulů. Bude-li nám nějaký modul chybět, zhotovíme si jej. Zvláštností jednotlivých návodů bude, že budou zpracovány v několika variantách; je to umožněno právě konstrukcí z modulů. Tak např. bude popsána konstrukce nízkofrekvenčního zesilovače; výměnou, přidáním nebo ubráním některých modulů bude možné měnit nízkofrekvenční výkon, citlivost zesilovače, vstupní impedanci, korekce, zdvojením sestavit stereofoonní zesilovač apod. Návody budou většinou předpokládat, že jednotlivé moduly máte již sestaveny a vyzkoušeny. Pokud je budete stavět znovu, vezměte si na pomoc letošní ročník AR; popis již jednou popsaných modulů nebudeme opakovat. Abychom vyšli všem zájemcům o stavbu přístrojů vstříc, zajistili jsme u radioklubu Smaragd, že bude ještě po celý příští rok vyrábět destičky s plošnými spoji pro všechny popsané moduly a že bude vyrábět některé popsané moduly i kompletní, tj. osazené součástkami a funkčně vyzkoušené. Seznam těchto modulů i s cenami bude uveřejněn v prvním čísle příštího roku.

Protože největší obtíže při amatérské konstrukci přístrojů působí většinou zhotovení skříňky, bude se radioklub Smaragd snažit zajistit i výrobu skříňek asi v takovém provedení, jaké bylo popsáno v AR 7/69. I o tom budete včas informováni.

V uveřejňovaných návodech se budeme snažit přísně dodržovat jakousi vlastní normalizaci. Bude počítat např. v jednotnosti napájení, v používání stejných konektorů pro různé přístroje a pro stejné funkce, přičemž rozmístění jednotlivých vývodů nebo napětí na kontaktech konektoru bude vždy stejné apod.

To je tedy stručná informace o tom, jak si představujeme v příštím roce seriál „Stavebnice mladého radioamatéra“. Věříme, že s ním budete i nadále spokojeni a těšíte se na shledanou v příštím roce 1970.

\* \* \*

## VÍTE CO JE PROPIŠOT?

Pravděpodobně nikoli, protože jde o novinku, kterou uvádí na trh národní podnik Obchodní tiskárny Kolín, závod Hradisko pod Medníkem. A přece je to něco, bez čeho si svou práci nebudete moci ani představit. Jde totiž o moderní pomůcku k vytváření nápisů, značek, číslic, obrazců, rastrů, k popisování stupnic měřicích přístrojů atd. Právě v radioamatérské praxi, kde je třeba popisovat různorodé a nápisům se vzpírající materiály, je zhotovení i jednoduché značky či stupnice často neřešitelným problémem, pokud se chceme aspoň vzdáleně přiblížit profesionálnímu vzhledu. A že nedokonale provedené písmo dokáže úplně zkazit dojem z přístroje jinak znamenitého, je jistě každému známo z vlastní trpké zkušenosti. Na rozdíl od pracovního fotografování vystřihaných písmenek (popř. shánění známého v tiskárně) je popisování jakéhokoli materiálu Propisotem tak jednoduché a rychlé, že je to první překvapení pro každého, kdo se dosud namáhal s jinými metodami. Druhé překvapení



pak spočívá v perfektní jakosti nápisu, který jen odborník rozezná od skutečného tisku (obr. 1).

Propisot patří do skupiny tzv. propisovacích obtisků, jaké se pod značkami Transotype, Letraset, Letter-press, Alfac aj. vyrábějí již několik let (ovšem jen v zahraničí, takže psát o nich dříve by znamenalo zbytečně dráždit našeho čtenáře). V podstatě jde o fólie z průsvitné plastické hmoty, na nichž jsou sitotiskem naneseny potřebné číslice, písmena, značky atd. Na obr. 2 je např. fólie značky Transotype, vyráběné v NSR. Fólie se prostě přiloží na popísané místo a písmeno nebo značka se několikrát přetře dřevěným třičem (obr. 2) nebo propisovačkou, tužkou apod. Tím se písmeno odloupne od fólie a přilepí k popisovanému předmětu. Stejným způsobem přeneseme druhý znak atd., až je celý nápis hotov. Stačí jej pak fixovat buď přejitím nehtu přes hladký papír, anebo speciálním lakem.

I když domácí výrobek zatím nedosahuje všech vynikajících vlastností špičkových zahraničních značek, zejména pokud jde o ostrost hran znaků, jsou praktické zkušenosti s ním velmi příznivé. Na drsných materiálech, např. na papíře, lpí obtisk tak pevně, že jej lze měkkou pryží lehce přemazávat. Naproti tomu tvrdou pryží nebo čepelkou můžeme odstranit chybně nanesený znak; ještě lépe poslouží vatička navlhčená benzinem. Pokud nepoužijeme fixační lak, je vhodné pokrýt písmo na hladkých materiálech průhlednou fólií, např. tenkým organickým sklem. Pokud se při popisování průhledných materiálů přenese na podklad i trochu lepkavé pryskyřice z okolí znaku, odstraníme nečistotu vatičkou namočenou v lihu.

Písmo má černou barvu; v zahraničí se pro některé účely vyrábějí i obtisky bílé, červené, modré a žluté. Potřebujeme-li bílé písmo na černém podkladě, postupujeme tak, že nápis zhotovíme na průhlednou fólii, např. celofán, a okopírujeme jej na tvrdý fotografický papír. Tímto způsobem lze nápisy i libovolně rozmnožovat.

Praktická použitelnost této pomůcky závisí samozřejmě i na výběru různých velikostí a řezů písma, číslic, značek apod. Ten je u zahraničních výrobků velmi bohatý. U nás se s výrobou teprve začíná, a proto jsou k dispozici pouze některé základní druhy písma. Doufáme, že se výběr brzy rozšíří; velmi žádoucí by např. bylo, aby výrobce pamatoval i na některá nejběžnější řecká písmena, např.  $\Omega$ ,  $\mu$  aj., a na nejdůležitější matematické značky (chybí např.  $+$  a  $-$ ).

Zajímavé je, že výrobce může dodávat i speciální archy s libovolnými značkami podle dodaných předloh; pokud si zájemce objedná aspoň 100 kusů. Zde se tedy přímo nabízí možnost, jak odstranit pracné kreslení elektronických schémat pomocí nedokonalých šablon. Najde se některá iniciativní organizace, která by byla ochotna sestavit a uvést na trh (třeba jen prostřednictvím zásilkové služby) archy se značkami elektronek;

tranzistorů, cívek a jiných elektronických součástek?

Zuvedeného popisu je jistě zřejmé, že propisovací obtisky Propisot představují neobvykle cennou a všestranně použitelnou pomůcku v pracovním, radioamatérském. Zbývá jen doufat, že se co nejdříve objeví v našich obchodech.

Zdeněk Tomášek



## Dětský přijímač Magnet

V minulém čísle jsme přinesli v rubrice „Čtenáři se ptají“ odpověď Mechaniky Teplice na naši žádost o poskytnutí schématu přijímače Magnet, který Mechanika Teplice dodala na trh a který se v současné době doprodává v některých prodejnách Elektro. Odpověď nás příliš nepotěšila, neboť dotazů na zapojení, vlastnosti a další technické údaje přijímače stále přibývá. Proto nám přišlo vhod, že jeden z našich spolupracovníků poslal redakci článek s podrobnými údaji o přijímači Magnet, takže můžeme uspokojit všechny zájemce o koupi nebo případnou stavbu jednoduchého reflexního přijímače.

### Technické údaje

Přijímaný rozsah: střední vlny.

Příjem na vnitřní anténu: jedna silná stanice v celém pásmu.

Nf výkon: nebyl měřen, asi 40 mW max.

Osazení: tranzistory 155NU70, 2 × 104NU71, dioda GA201.

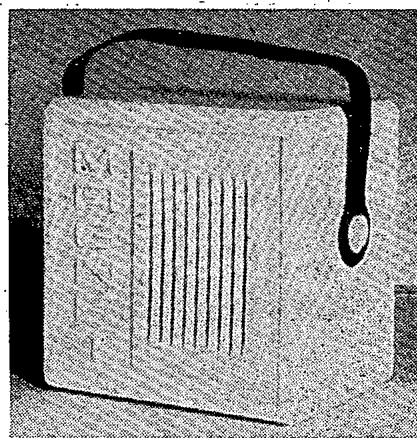
Napájení: plochá baterie (4,5 V).

Rozměry skříňky: 75 × 56 × 75 mm.

### Popis činnosti

Schéma přijímače je na obr. 1. Vysokofrekvenční signál se přijímá feritovou anténou FA. K ladicímu vinutí feritové antény je připojen ladící kondenzátor  $C_L$  (miniaturní typ WN 70400) s kapacitou 380 pF. Vazební vinutí feritové antény je spojeno jednak přes kondenzátor 22 nF se „zemí“ přijímače, jednak (vývod 3) s bází vstupního tranzistoru. Pracovní bod vstupního tranzistoru  $T_1$  (155NU70) je nastaven odporem v bází 0,22 M $\Omega$ . V kolektoru druhého tranzistoru je pracovní odpor v sérii s primárním vinutím neladěného vf transformátoru  $Tr_{vf}$ , z jehož sekundárního vinutí jde vf signál na detekční diodu, která jej detektuje. Vf signál a po detekci nf signál se zesiluje tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  a přivádí se na potenciometr hlasitosti P. Zbytek vf signálu po detekci prochází přes kondenzátor 22 nF (z vývodu 4 feritové antény) k emitoru  $T_1$  (okruh musí být uzavřen). Vstupní tranzistory zesilují tedy vf signál i nf signál po detekci.

Výkonové nf zesílení obstarává tranzistor  $T_3$ , zapojený jako zesilovač třídy A. Jako pracovní odpor je v kolektoru  $T_3$  zapojeno primární vinutí výstupního transformátoru VT. Sekundární vinutí má jako zatěžovací odpor reproduktor s impedancí 8  $\Omega$  (typ ARZ081).

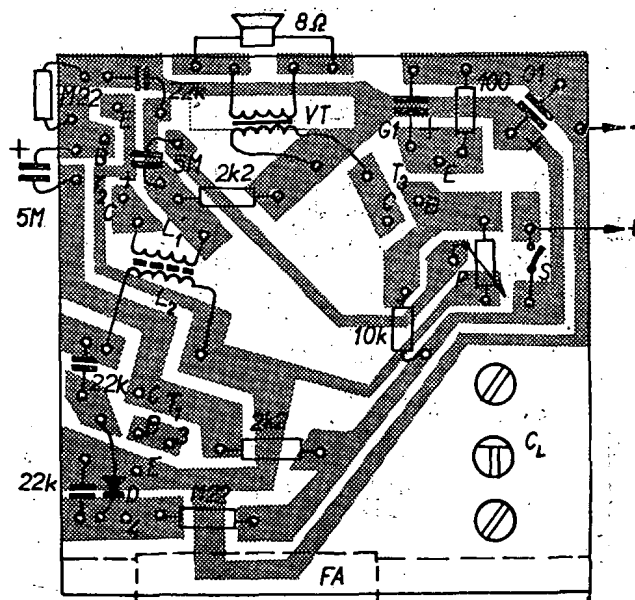
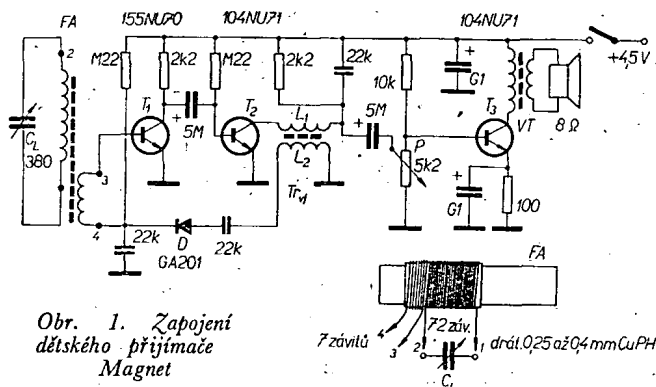


### Poznámky ke konstrukci

Přijímač není vůbec selektivní, v praxi stejně dobře poslouží krystalka s nf zesilovačem. Citlivost přijímače je rovněž velmi malá. Jako napájení lze použít napětí 3 až 9 V s prakticky stejným výsledkem. Vlastnosti přijímače se zlepší použitím rámové antény uspořádané tak, že skříňku přijímače ovineme několika závitů drátu; jeden jeho konec uzemníme a na druhý připojíme anténu. Přesto, že jde o záměrně velmi jednoduchý přijímač určený jako dětská hračka, s vynaloženými prostředky se jistě dala vymyslet konstrukce, která by splňovala poněkud vyšší nároky.

Koncepcí mechanického uspořádání je nejjednodušší, jakou si lze představit. Deska s plošnými spoji nese všechny součásti (obr. 2). Pro vf neladěný transformátor je do desky přinýtován držák a transformátor je v něm přilepen. Po celé délce je přilepena i feritová anténa.





Výstupní transformátor je na feritovém jádru, které je zasunuto do výřezu v desce s plošnými spoji a přilepeno. Ladiací kondenzátor je k desce přišroubován dvěma šroubky M3. Reprodukter je do skříňky přilepen (!).

Obr. 2. Deska  
s plošnými spoji při-  
jímače Magnet  
(RK Smaragd  
nevyrábí!).

## Použité součástky

Všechny odpory jsou miniaturní, na nejmenší zatížení. Všechny kondenzátory (kromě elektrolytických) jsou keramické, polštářkové na 40 V. Elektrolytické kondenzátory jsou typu do plošných spojů pro napětí 6 V.

Potenciometr hlasitosti je typ se spínacem z přijímače Zuzana (5,2 k $\Omega$ ). Reprodaktor je miniaturní, typ ARZ081, 8  $\Omega$ . Feritová anténa je na zkráceném trámečku (délka stejná jako délka des-

tičky s plošnými spoji). Počet závitů a druh drátu je na obr. 1. Neladěný vf transformátor je na hrnkovém jádru o  $\varnothing$  14 mm (ferokart), cívka  $L_1$  má asi 220 z drátu o  $\varnothing$  0,08 mm CuP, cívka  $L_2$  asi 90 z stejného vodiče. Cívky  $L_1$  a  $L_2$  jsou vedle sebe.

Výstupní transformátor je na feritovém jádru EE o rozměrech  $20 \times 4,8 \text{ mm}$

se středním sloupkem  $4,6 \times 4,6$  mm. Cívky výstupního transformátoru jsou vinuty přímo na střední sloupek transformátoru (bez kostičky). Sekundární vinutí je vespod, má asi 80 z drátu o  $\varnothing 0,3$  mm CuPH, primární vinutí má asi 1 000 z drátu  $\varnothing 0,1$  mm CuP. Ladičící kondenzátor je typu WN 704 00, 280 pF.

# *Tranzistorový* **OSCILOSKOP**

**Václav Otýs**

Popisovaný přístroj je výsledkem snahy o konstrukci jednoduchého a spolehlivého osciloskopu osazeného křemíkovými tranzistory. Byl postaven speciálně pro použití při stavbě digitálních souprav pro dálkové řízení modelů, jeho použití je však mnohem širší. Možnost jednorázového spouštění časové základny a stejnosměrný zesilovač jsou velmi důležité při měření pulsních a spínatých obvodů. Malý příkon osciloskopu umožňuje i napájení z jiného zdroje, např. z automobilového akumulátoru přes jednoduché tranzistorový měnič.



### Technická data

*Napájení:* síť 220 V, 50 Hz, příkon 8 W.

**Časová základna:** spouštěná nebo stálá, rozsah čas. zákl. 100 ms/cm až 10  $\mu$ s/cm (tj. asi 2 Hz až 20 kHz).

**Vertikální zesilovač:** stejnosměrný, kmitočtový rozsah 0 až 100 kHz (při poklesu  $-2$  dB a v každé poloze vstupního děliče); citlivost 0,2 až 20 V/cm; vstupní odpor 80 k $\Omega$  (0,2 až 2 V/cm), 680 k $\Omega$  (2 až 20 V/cm).

Rozměry: 110 × 130 × 280 mm.

*Váha:* asi 3 kg.

Celkové schéma osciloskopu je na obr. 1. Probereme si postupně činnost jednotlivých obvodů.

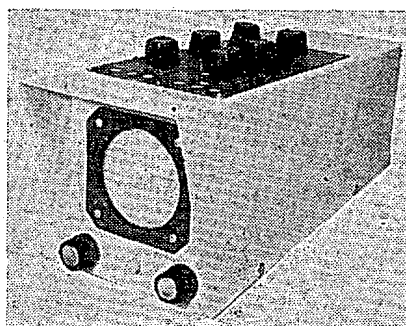
### Časová základna

Zdrojem napětí pilovitého průběhu pro časovou základnu je obvod s tranzistory  $T_3$  a  $T_4$ . Tranzistory tvoří generátor vyrábějící napětí pilovitého prů-

běhu o amplitudě 150 V, které se přivádí přímo na vychylovací destičky obrazovky. Tím odpadne nutnost použití horizontálního zesilovače, který by v tomto případě musel být stejnosměrný, protože při nepravidelném spouštění časové základny se mění stejnosměrná složka signálu. Tranzistor  $T_3$  slouží současně jako zesilovač synchronizačních pulsů.

Funkci generátoru časové základny si vysvětlíme na zjednodušeném schématu (obr. 2).

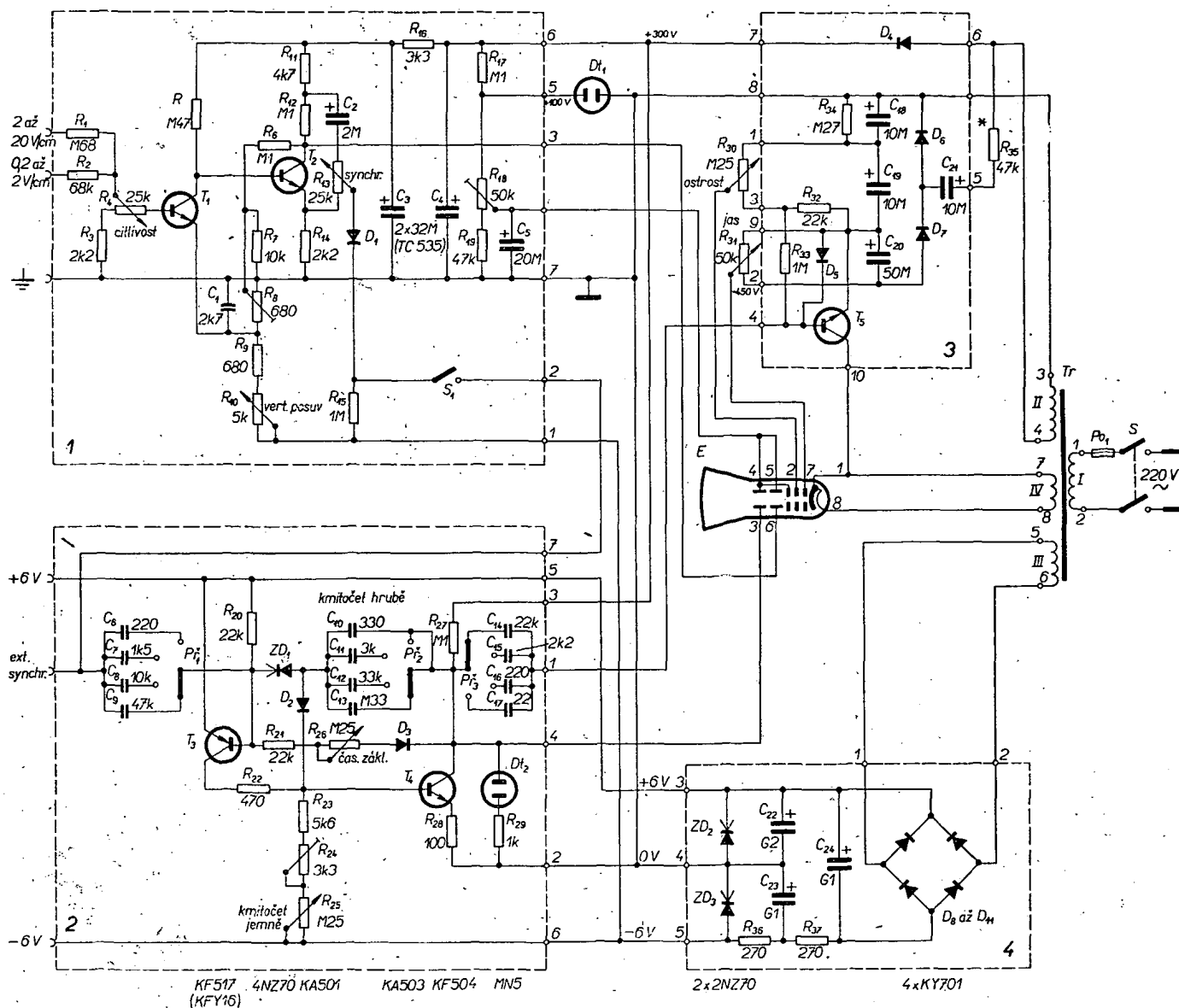
Základem generátoru je tranzistor  $T_4$ , zapojený jako integrační zesilovač se zpětnou vazbou uzavřenou přes kondenzátor  $C$  a diodu  $D$ . Za předpokladu, že proudové zesílení tranzistoru  $T_4$  je dostatečně velké, bude proud báze tranzistoru  $T_2$  malý a lze jej (vzhledem k proudu tekoucímu odporem  $P$  ze zdroje  $-6\text{ V}$ ) při objasňování funkce obvodu zanedbat. Nabíjejí proud kondenzátoru  $C$ , který je v tom případě určen jen velikostí odporu  $P$ , je tedy konstantní a napětí na kondenzátoru a tím i na kolektoru tranzistoru  $T_4$  narůstá lineárně (napětí na bázi tranzistoru se prakticky nemění). Dosáhne-li velikost napětí na kolektoru tranzistoru  $T_4$  záporného na-



Vybrali jsme  
na obálku **AR**

pětí doutnavky  $Dt_2$ , dojde k jejímu zapálení a napětí na kolektoru se rychle zmenší. Pokles napětí se přenese kondenzátorem  $C$  a přes Zenerovu diodu  $ZD$  otevře tranzistor  $T_3$ . Proudem tranzistoru  $T_3$  se otevře i tranzistor  $T_4$ , a způsobí vybití kondenzátoru  $C$ . Po vybití kondenzátoru se začne tranzistor  $T_4$  opět zavírat a celý děj se opakuje.

Zápalné napětí doutnavky  $D1_2$  je asi 150 V. Doutnavka plní současně funkci stabilizátoru amplitudy napětí pilotitého průběhu a tím i šířky obrazu na obrazovce osciloskopu. Navíc doutnavka chrání tranzistor  $T_4$  před případným napětovým přetížením, k němuž by mohlo dojít, neboť obvody jsou napájeny ze zdroje +300 V, zatímco dovolené kolektorové napětí tranzistoru  $T_4$  (KF504) je jen 160 V. Poměrně velké napájecí napětí +300 V je nutné pro získání napětí lineárního pilotitého průběhu.



Obr. 1. Celkové schéma osciloskopu ( $T_1$  má být KC508, neoznačený odpor v kolektoru  $T_1$  je  $R_4$ )

Způsob synchronizace a spouštění časové základny jsou zřejmé z celkového schématu osciloskopu (obr. 1). Má-li být časová základna spouštěna synchronizačními pulsy, nastaví se potenciometrem  $R_{26}$  taková velikost proudu tekoucího z kolektoru tranzistoru  $T_4$  do báze tranzistoru  $T_3$ , aby oba tranzistory zůstaly po vybití vazební kondenzátoru otevřeny. Teprve základním synchronizačním impulsem, přivedeným na bázi tranzistoru  $T_3$  přes přepínač  $P_1$  a některý z kondenzátorů  $C_6$  až  $C_9$ , se tran-

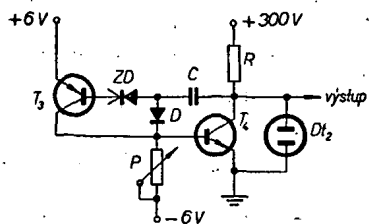
zistor  $T_3$  zavře a na kolektoru tranzistoru  $T_4$  se začne vytvářet napětí pilovitého průběhu.

Rychlost časové základny se nastává jednak přepínáním kondenzátorů  $C_{10}$  až  $C_{13}$  čtyřpolohovým přepínačem  $P_2$  (běžný vlnový přepínač), jednak plynule potenciometrem  $R_{25}$  v rozsahu větším než 1:10. Při přepínání rozsahů časové základny se přepínají současně i vazební kondenzátory synchronizačních pulsů  $C_6$  až  $C_9$  a kondenzátory  $C_{14}$  až  $C_{17}$  pro napájení zhašecího obvodu.

Zhašení paprsku při zpětném běhu časové základny obstarává tranzistor  $T_5$  klíčováním proudu katody obrazové elektronky  $E$ . Tranzistor  $T_5$  je trvale otevřen proudem přes odpor  $R_{33}$  z napětí vzniklého úbytkem na odporu  $R_{32}$ . Při zpětném běhu časové základny se vytvoří derivací vychylovacího napětí přivedeného kondenzátorem  $C_{14}$  až  $C_{17}$  na bázi tranzistoru  $T_5$  záporný impuls, který způsobí zavření tranzistoru po dobu trvání zpětného běhu.

řešit symetrickým zapojením, které však vyžaduje dvojnásobný počet součástí. Proto jsem zvolil jednoduché zapojení zesilovače, jehož stabilita se zvětšuje zavedením silné záporné zpětné vazby. Dosažení velkého stupně záporné zpětné vazby umožňuje u tranzistorových zesilovačů velké napěťové zesílení tranzistorů.

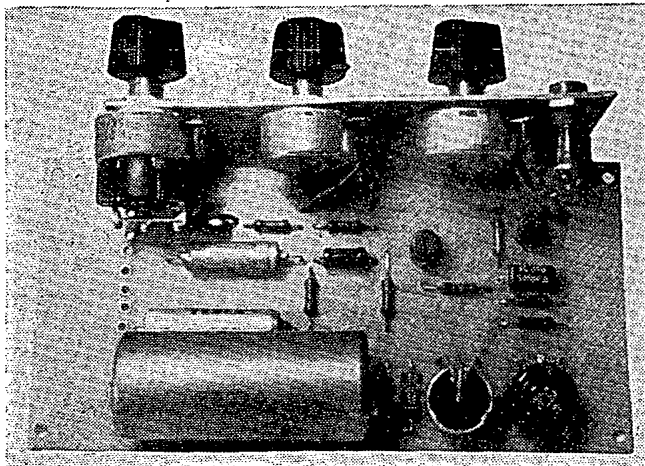
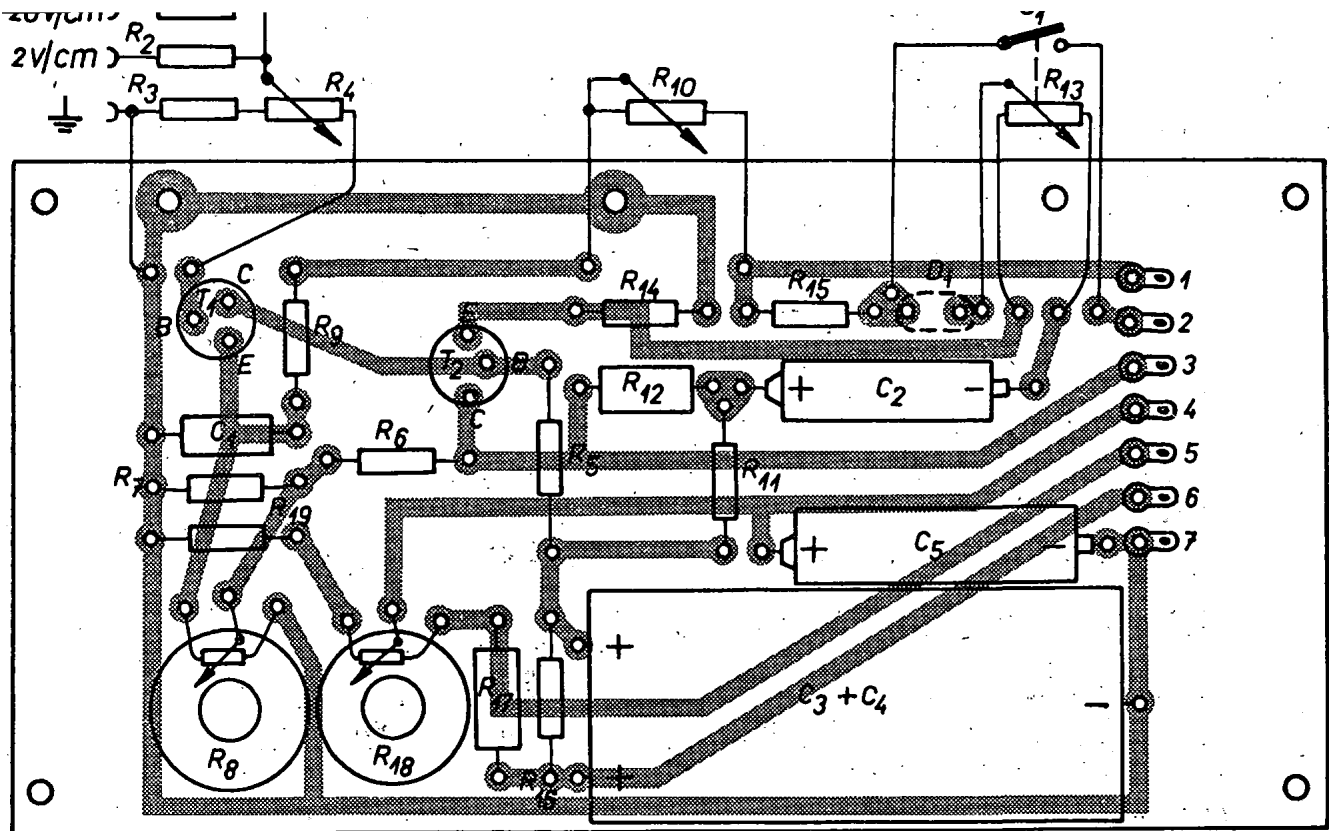
Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  jsou zapojeny jako běžný dvoustupňový zesilovač s přímou vazbou. Zápornou zpětnou vazbu tvoří odpor  $R_8$  a její velikost se nastavuje potenciometrem  $R_9$ . Odpor  $R_8$  současně zmenšuje napájecí napětí zdroje na 150 V na kolektoru úplně zavřeného tranzistoru  $T_2$ . Kondenzátor  $C_1$  upravuje kmitočtovou charakteristiku zesilovače na vyšších kmitočtech. Potenciometrem  $R_{10}$  se mění pracovní bod tranzistoru  $T_2$  a tím se svisle posouvá obraz. Citlivost zesilovače a tím i celého osciloskopu se nastavuje plynule potenciometrem  $R_4$ . Navíc je možné volit dva rozsahy citlivosti dvěma různými vstupy. Opačným zapojením potenciometru  $R_4$  se zmenšuje vliv natočení potenciometru na svislý posuv obrazu. Potenciometr  $R_{13}$  slouží k nastavení velikosti synchronizačních pulsů při vnitřní synchronizaci a současně k volbě polarity synchronizačních pulsů. Je také spřažen



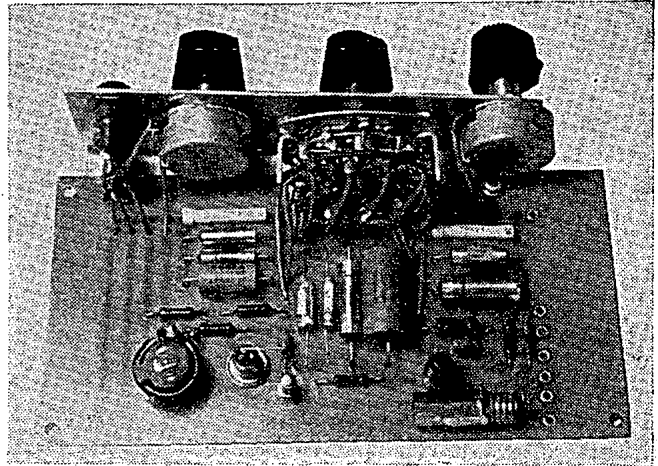
Obr. 2. Zjednodušené zapojení generátoru časové základny

#### Vertikální zesilovač

Požadavek stejnosměrného zesilovače klade velké nároky na stabilitu zapojení, zejména na jeho teplotní nezávislost. Tento problém lze nejsnadněji vy-

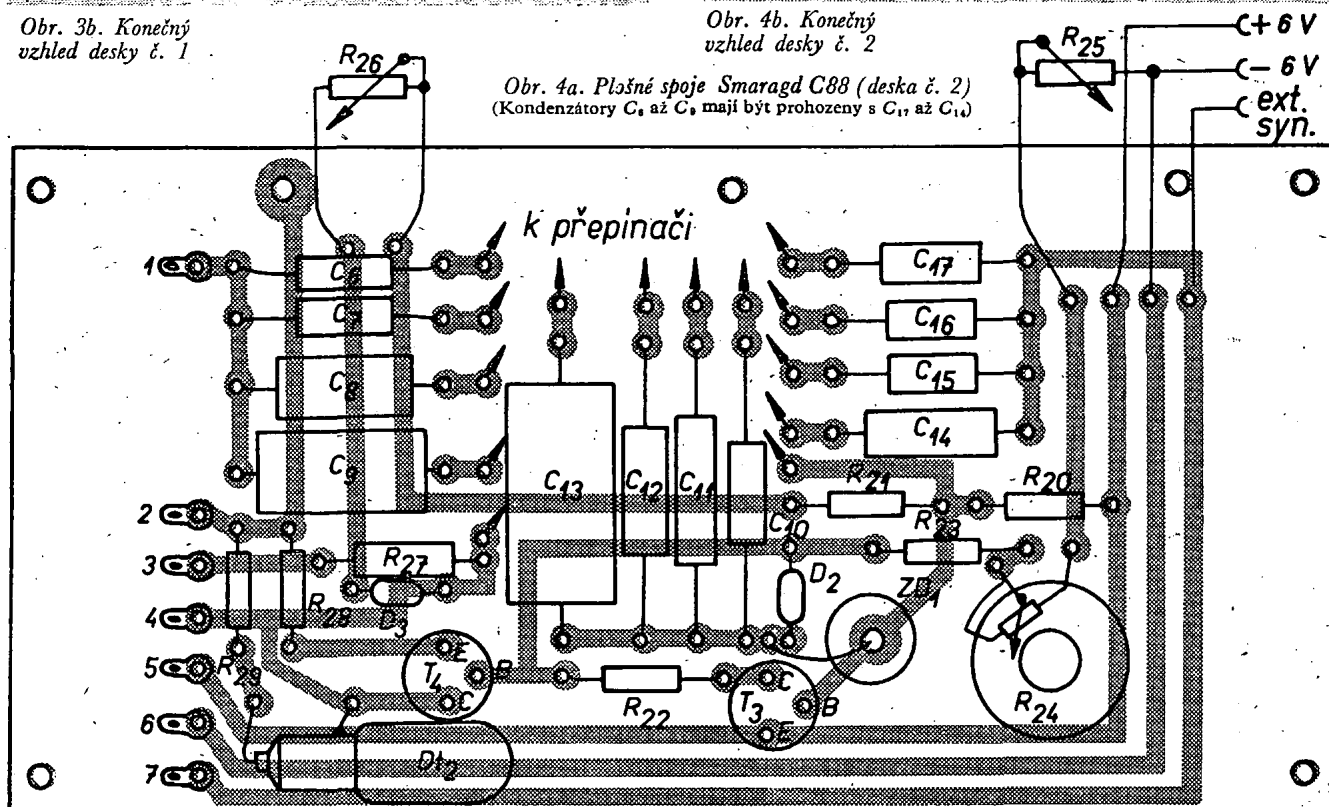


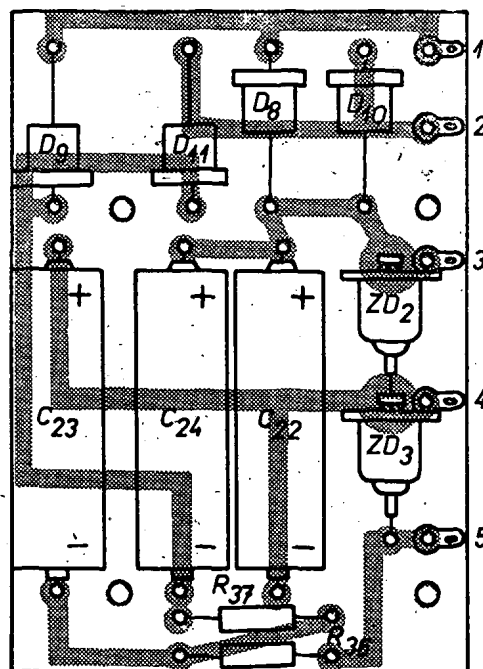
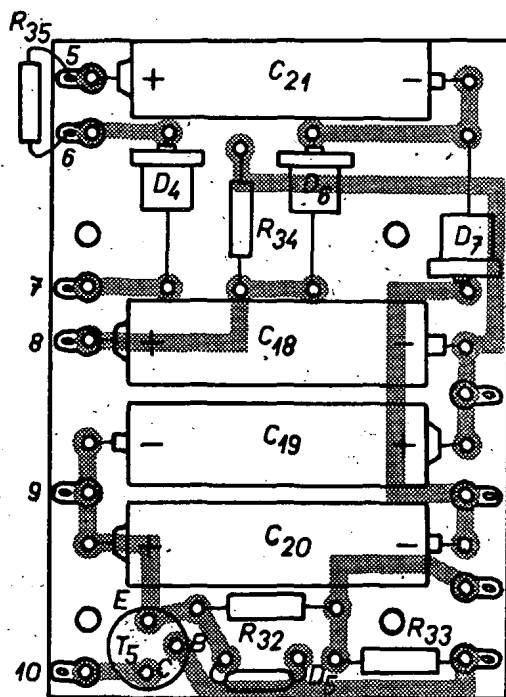
Obr. 3b. Konečný  
vzhled desky č. 1



Obr. 4b. Konečný  
vzhled desky č. 2

Obr. 4a. Plošné spoje Smaragd C88 (deska č. 2)  
(Kondenzátory  $C_5$  až  $C_7$  mají být prohozeny s  $C_{17}$  až  $C_{19}$ )





Obr. 5. Plošné spoje Smaragd C89 (deska č. 3)

Obr. 6. Plošné spoje Smaragd C90 (deska č. 4)

se spínačem  $S_1$ , jímž se vypíná vnitřní synchronizace. Aby bylo možné spouštět (synchronizovat) časovou základnu kladnými nebo zápornými hranami pozorovaného signálu, jsou napětí přivedena na oba krajní vývody potenciometru  $R_{13}$  navzájem inverzní a podle polohy běžce potenciometru dochází ke spouštění pulsy jedné nebo druhé polarit. Dioda  $D_1$  propouští jen kladné synchronizační pulsy potřebné pro spouštění obvodu časové základny.

Na desce vertikálního zesilovače je umístěn také odporový dělič  $R_{17}$ ,  $R_{18}$ ,  $R_{19}$  k získání pevného předpětí pro vychylovací destičky. Toto napětí je stabilizováno doutnávkou  $Dt_1$ , která současně slouží jako indikace zapnutí přístroje.

## Napájení

Napětí  $-6\text{ V}$  a  $+6\text{ V}$  jsou stabilizována Zenerovými diodami  $ZD_2$  a  $ZD_3$ . Obě diody jsou napájeny společně, z jednoho vinutí transformátoru přes dvoucestný usměrňovač s diodami  $D_8$  až  $D_{11}$  v Grätzově zapojení. Záporná větev je důkladně filtrována, aby se zabránilo pronikání brumu do zesilovače. Zdroj

+6 V musí mít malý vnitřní odpor pro proudové pulsy, proto je kondenzátor  $C_{22}$  připojen přímo paralelně k diodě  $ZD_2$ .

Napětí +300 V se získává jednoduše usměrněním střídavého napětí z vinutí II transformátoru. Ze stejného vinutí je napájen i zdvojevač napětí  $D_6$ ,  $D_7$  pro získání anodového napětí obrazovky. Velikost tohoto napětí a tím i vychýlovací citlivost obrazovky se nastává změnou odporu  $R_{35}$ .

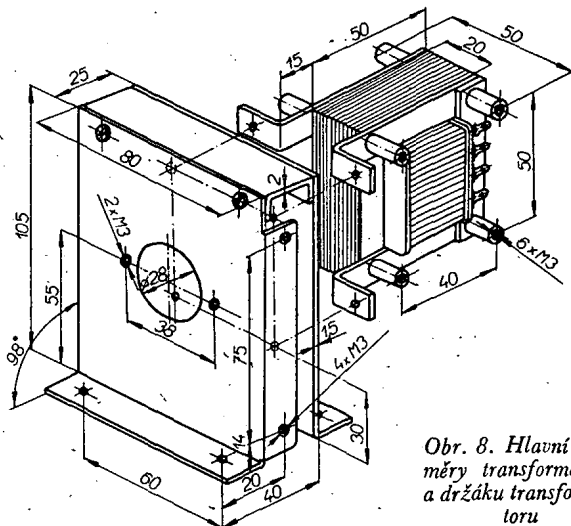
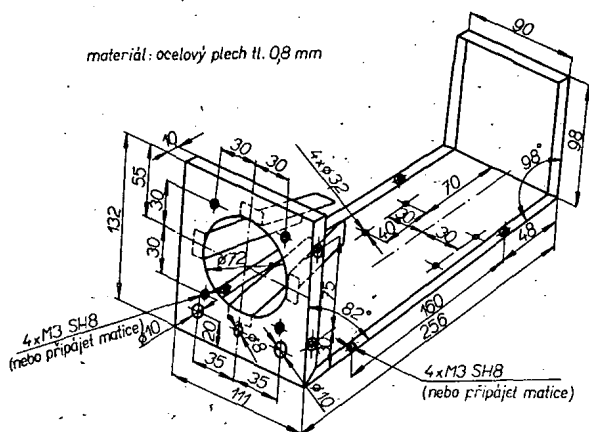
## Mechanická konstrukce

Konstrukce osciloskopu se poněkud liší od běžného uspořádání. Neobvyklé je především umístění ovládacích prvků na horní stěně skříňky. Výhodou tohoto uspořádání je jednoduchost a malé rozměry přístroje při použití běžných součástí. Ovládací prvky (kromě potenciometrů pro řízení jasu a ostrosti) a všechny zdířky jsou umístěny na úhelnících pevně spojených s destičkami vychylovacích obvodů a s těmito destičkami tvoří funkční celky. Přívody k potenciometrům, zdírkám a přepínačům jsou tedy velmi krátké. Výhodou také je, že připojení těchto součástí je snadné již při

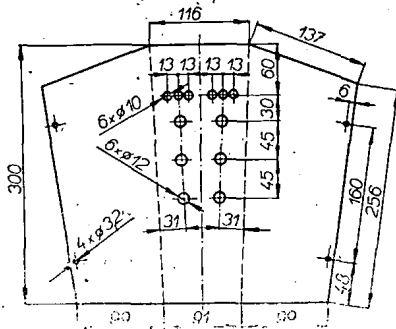
sestavování a zapojování jednotlivých desek s plošnými spoji (obr. 3 až 6).

Rušivý vliv rozptylového pole síťového transformátoru je odstraněn vhodným umístěním a polohou transformátoru místo obvyklého stínění obrazovky. Transformátor je umístěn za obrazovkou tak, že osa vinutí je souběžná s osou obrazovky.

Kostru přístroje tvoří dolní část skříně (obr. 7). Na ní je přišroubován držák transformátoru, který nese současně i objímku obrazovky (obr. 8). Desky vychýlovacích obvodů s ovládacími prvky jsou umístěny po obou stranách obrazovky a jsou přichyceny šroubky M3 k držáku transformátoru a k přední stěně skřínky. Desky napájecích obvodů jsou připevněny distančními sloupky přímo k transformátoru. Na přední stěně jsou zezadu připájeny pásy s nalepenou plstí, které drží obrazovku a úhelník s objímkou doutnavky  $D_{t1}$ . V obou dolních rozích přední stěny jsou umístěny potenciometry, z nichž levý je potenciometr  $R_{31}$  pro nastavování jasu (se síťovým spínačem) a pravý je potenciometr  $R_{30}$  pro ostření obrazu. Před obrazovkou je organické sklo s vyrytým rastrem, zasažené v tmavém rámečku.



materiál: ocelový plech tl. 0,8 mm



Obr. 9. Napřímený tvar pláště skříně

Skříň je uzavřena jednoduchým pláštěm (obr. 9), který vpředu přechází a tvoří tak stínítko proti vnějšímu osvětlení obrazovky. Horní část pláště je opatřena štítkem s vyznačením funkcí jednotlivých ovládacích prvků a zdírek. Knoflíky ovládacích prvků jsou z magnetofonu Sonet-duo. Maska obrazovky je na obr. 10, uspořádání jednotlivých desek s plošnými spoji a umístění v přístroji na obr. 11.

### Součástky

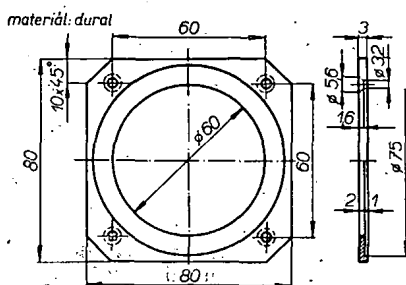
#### Tranzistory

Obvody jsou navrženy s dostatečnou bezpečností, s ohledem na možné rozptyly v parametrech tranzistorů, především jejich proudového zesílení. To znamená, že všechny zakoupené tranzistory, pokud se jejich hodnoty pohybují v tolerancích udávaných katalogem, by měly v zapojení vyhovět. Přesto je vhodné tranzistory předem změřit a podle jejich skutečných vlastností určit, který tranzistor bude na kterém místě nejlépe vyhovovat. Při výběru tranzistorů je třeba se řídit těmito zásadami: tranzistory  $T_2$  a  $T_4$  musí snést kolektorové napětí větší než 160 V. Největší proudové zesílení by měly mít tranzistory  $T_4$  a  $T_1$ .

Tranzistory KF517 a KFY16 nejsou v současné době v prodeji. Protože však je již delší dobu n. p. Tesla Rožnov běžně vyrábí a dodává podnikům, doufám, že se co nejdříve objeví i na trhu. Tyto tranzistory je možné nahradit prakticky jakýmkoli křemíkovým tranzistorem typu p-n-p, který má dovolený špičkový proud báze alespoň 30 mA. V nouzi vyhoví i germaniový tranzistor, např. GC508 (s co nejmenším  $I_{B0}$ ) s diodou KA501 zapojenou do emitorového přívodu podle obr. 12. Použitím germaniového tranzistoru se však poněkud zhorší stabilita časové základny.

#### Zenerovy diody

Diody  $ZD_2$  a  $ZD_3$  mají mít napětí 6 V při proudu asi 20 mA. Napětí diody  $ZD_1$  má být co nejmenší, ale takové, aby při 6 V netekl diodou proud větší než 5  $\mu$ A.



Obr. 10. Maska obrazovky

Tab. 1.

Vinutí	Vývody	Počet závitů	$\varnothing$ [mm] a druh drátu
I	1—2	2 500	0,125 CuP
II	3—4	3 320	0,18 CuP
III	5—6	250	0,2 CuP
IV	7—8	78	0,5 CuP

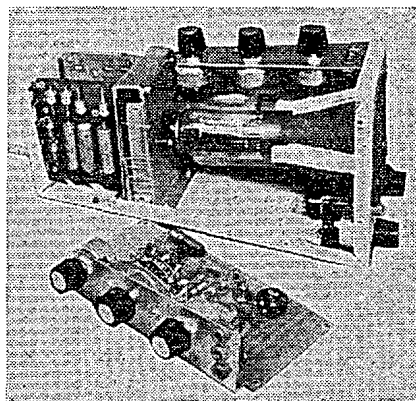
#### Doutnavky

Doutnavka  $Dt_1$  je běžná indikační doutnavka typu 94052 s napětím 100 až 110 V.

Doutnavka  $Dt_2$  má zásadní význam pro obvod generátoru časové základny a proto je nutné ji pečlivě vybrat. Nejlépe se osvědčila doutnavka MN5 (nebo dostupnější RN500). Lze použít i jiný typ, důležité je dodržet zápalné napětí 150 až 160 V a zhašecí napětí co nejmenší, nejméně o 20 V menší než napětí zápalné.

#### Transformátor

Transformátor je navinut na jádře z plechů EI20 (plechy lze získat rozbráním síťového transformátoru ST63), průřez středního sloupku je  $20 \times 20$  mm. Počty závitů jednotlivých vinutí jsou v tab. 1.



Obr. 11. Vnitřní uspořádání osciloskopu

#### Ostatní součástky

Kondenzátor  $C_{22}$  je na napětí 6 V,  $C_{23} - 12$  V,  $C_{24} - 25$  V,  $C_{20} - 50$  V,  $C_5 - 100$  V a zbývající elektrolytické kondenzátory jsou na napětí 350 V. Kondenzátor  $C_3$ ,  $C_4$  je dvojité TC 535  $32 + 32 \mu$ F.

Z ostatních kondenzátorů by měly být  $C_{14}$  až  $C_{17}$  na napětí 600 V, nejméně však 400 V.

Kondenzátory  $C_{10}$  až  $C_{13}$ , které určují kmitočet časové základny, musí být přesně vybrány.

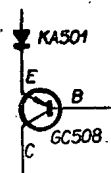
Odpory  $R_{12}$ ,  $R_{17}$ ,  $R_{27}$  jsou typu TR 153, všechny ostatní TR 152.

Potenciometry jsou lineární typu TP280 ( $R_{13}$ ) a TP281 ( $R_{31}$ ).

Místo odporových trimrů jsou použity malé potenciometry:  $R_8$ ,  $R_{24} - TP680$ ,  $R_{18} - TP180$  se zkráceným hřídelem a zářezem pro šroubovák.

#### Poznámky ke stavbě a uvádění do chodu

Jednotlivé funkční celky (destičky, transformátor apod.) jsou propojeny zapojovacím drátem s izolací PVC. Vodiče je možné vést ve svazku a žádný nemusí být stíněn.



Obr. 12. Náhrada křemíkových tranzistorů p-n-p germaniovými

Objímka obrazovky je natočena tak, že klíč směřuje doprava při pohledu zezadu.

Při správném zapojení a použití dobrých součástí spočívá uvádění do chodu jen v nastavení a ocejchování přístroje.

Po zapnutí přístroje, nastavení jasu a zaostření stopy nejdříve (potenciometrem  $R_{18}$ ) posuneme stopu paprsku v horizontálním směru tak, aby byla uprostřed obrazovky. Přitom svislý posuv vyrovnáváme potenciometrem  $R_{10}$ . Pak upravíme odporem  $R_{35}$  délku stopy paprsku podle rastru na 5 cm. Přesné nastavení kmitočtu časové základny a zesílení vertikálního zesilovače děláme v krajních polohách potenciometrů  $R_{25}$  a  $R_4$ . Kmitočet časové základny nastavujeme potenciometrem  $R_{24}$  na jednom z rozsahů (v jedné poloze přepínače  $P_1$ ) porovnáním s vnějším napětím známého kmitočtu, např. síťovým napětím. Citlivost vertikálního zesilovače nastavíme potenciometrem  $R_8$ . Pro porovnání lze použít vnitřní zdroj +6 V nebo -6 V.

\* \* \*

#### Automatický vybavovač telefonních hovorů

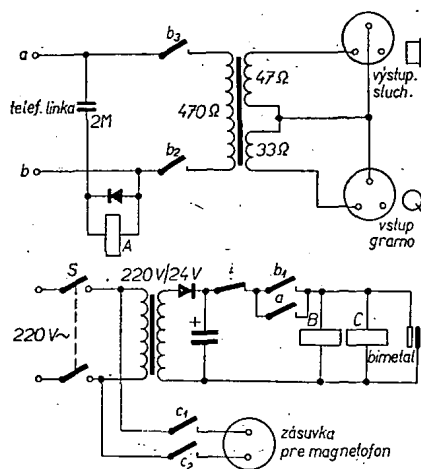
Mnoho raz sme so závisťou čítali v technických časopisoch, že na západe si môže majiteľ telefónu kúpiť zariadenie, ktoré za neho telefónny hovor vybaví. Takéto zariadenie bude zaiste drahé, aj keď sa bude vyrábať u nás.

Tento malý „zázrak“ sa mi podarilo zhotoviť z niekoľkých relé a spolu s magnetofónom znamenite funguje. Jeho služby ocení zvlášť ten, kto sa pohybuje mimo dosah telefónneho prístroja a v čase jeho „nezvestnosti“ by mu mohli ujsť dôležité odkazy.

K stavbe automatu potrebujeme 2 ks telefónneho relé asi 1 000  $\Omega$ , telefónny transformátor s tromi vinutiami (používaný v starších telefónnych prístrojoch), relé na 24 V so silovými kontaktami, bimetal, kondenzátor 2  $\mu$ F, dve diódy KY701 až 705 a transformátor 220 V/24 V. Po zapojení súčiastok podľa schématu (obr. 1) pripojíme magnetofón, ktorý má dva korekčné zesilovače ( $B_{46}$ ,  $B_{43}$ ), alebo iný štvorstopy magnetofón s prídavným zesilovačom ( $B_{42}$ ,  $B_{41}$ ,  $B_{3}$ ) dvomi šnúrami na telefónny transformátor tak, že z jedného vinutia pôjde signál do magnetofónu a bude sa nahrávať napr. na stopu č. 1 a zo stopy č. 3 bude sa prehrávať už vopred nahovorený text, ktorý sa v transformátore transformuje do



linky a tým k volajúcemu účastníkovi. Funkčne teda magnetofón zapneme tak, že jedna stopa bude zapojená na nahrávanie (č. 1) a druhá stopa bude prehrávať. Na pásoch si vopred nahovoríme text (na stopu č. 3), napr.: „Tu je 320-23, nie som doma, telefón za mňa vybavuje magnetofón“ atď. Zariadenie pripojíme na telefónne vedenie samostatne, alebo paralelne s telefónnym prístrojom. Ak je telefónny aparát zavesený, činnosť automat to neovplyvní. Ak účastník vytočí naše číslo, vyzváňacím prúdom pritiahne na okamžik relé A v obvode: telefónna linka „a“ – kondenzátor 2  $\mu$ F – relé A – telefónna linka „b“. V prípade, že automat je zapnutý do siete, relé A zapojí relé B v obvode: zdroj – kontakt bimetalu – kontakt relé A – relé B – zdroj. Relé B sa trvale pridríži samostatným kontaktom  $b_1$  a zároveň kontaktami  $b_2$ ,  $b_3$  uzavre stejnosmerný obvod pre telefónnu linku cez pripojený hovorový transformátor. Volajúci účastník to zaregistruje ako zdvihnutie telefónu.



Obr. 1.

Zároveň s relé B však pritiahne aj relé C, ktoré je pripojené paralelne k relé B. To svojimi kontaktami  $c_1$ ,  $c_2$  pripojí sieť do magnetofónu, ktorý sa rozbehne a začne prehrávať text, ktorý sme už predtým nahovorili. Cez kontakt bimetalu a  $b_1$  je však zapojený aj obvod vinutia bimetalu, ktorý sa začne zahrievať. Po nahriatí rozpojí svoj kontakt, tým i relé B a C a magnetofón sa zastaví. V mieste pásku, kde sa magnetofón zastavil, však už môžeme mať nahraný iný text a celý cyklus sa môže opakovať. Čas, za ktorý bimetal vypne, sa môže nastaviť buď najustavením kontaktov, alebo odporom zapojeným do série s bimetalom. Stačí, keď ho nastavíme na 1 až 1,5 minúty. Doba nahriatia však kolíše v rozmedzí niekoľkých sekúnd podľa napätia v sieti; lepšie by bolo použiť namiesto neho klopný obvod, ktorý preklopí na signál nahraný na pásku. Vtedy by zastavenie bolo presné na centimeter, ale bolo by aj drahšie. Bimetal vo väčšine prípadov vyhoví.

Pri prepínaní funkcie magnetofónu treba dať pozor, aby nezostalo stlačené stop-tlačítko, lebo magnetofón by sa síce zapol, ale nerozbehol.

Miloslav Kotuliš

# Číslicová výbojka Tesla ZM1020

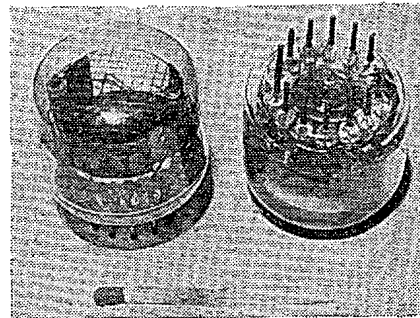
J. Deutsch, OK1FT

Již několik let se vyrábějí k různým vědeckým a technickým účelům číslicové přístroje s přímou indikací. Jmenujme např. čítače pulsů pro laboratoře jaderné techniky nebo jiné čítače pulsů odvozených z fyzikálních veličin, určené k měření nebo řízení výrobních zařízení. Jistě si vzpomene na některý z takových čítačů, u nichž se číslice znázorňovaly doutnavkami podobnými indikačním „neonkám“. Pro každý řád čísla bylo nutné použít deset takových doutnavek, takže pro šest řádů to bylo šedesát doutnavek, umístěných obvykle po deseti pod sebou na panelu přístroje. Doutnavka byla zakryta okénkem s průsvitnou číslíci. Čtení nebylo příliš přehledné, protože jednotlivé číslice byly v různých výškách nad základnou přístroje a byly příliš malé.

Od těch dob bylo vyvinuto mnoho různých druhů indikačních zařízení. Jsou to např. elektromechanicky překlápané desky s číslicemi v jednom pouzdru. Tento způsob je vhodný tam, kde jde o velké číslice a ne příliš velké změny jednotlivých číslic. Rychlejší jsou indikátory, v nichž se jednotlivé číslice promítají z malého diapozitivu na matnici. Takové indikátory se vyrábějí s číslicemi velkými několik centimetrů. U dalšího druhu indikátoru vytvářejí jednotlivé číslice svítící body (prohlubně s drsným povrchem) na tenkých destičkách z čiré organické hmoty s velkým indexem lomu světla. Světlo se zavádí do některé hrany destičky. Deset takových destiček s příslušnými žárovkami je umístěno nad sebou v jednom pouzdru. V poslední době se v některých zemích vyvíjejí a začínají vyrábět indikátory číslic, písmen a znaků, které obsahují plošku sestavenou ze svítících bodů, vytvořených malými svítivými polovodičovými diodami. V pouzdru je také vestavěn dekodér (monolitický integrovaný obvod), který podle signálu na jeho vstupu zapne příslušné diody, které pak vytvoří svítící znak.

V tomto článku se však chci zabývat číslicovou výbojkou, protože je u nás dosažitelná a je z uvedených indikátorů pravděpodobně nejlevnější. Kromě toho má proti ostatním výhodu dlouhé životnosti a značné spolehlivosti, protože neobsahuje žádné pohyblivé součásti ani žárovky. Znaky jsou poměrně dobře čitelné i z větší vzdálenosti a díky barevnému filtru na baňce i za přímého denního světla.

Teprve tyto indikátory umožnily konstrukci mnoha laboratorních a technických přístrojů v nejrůznějších oborech. Velmi známé jsou číslicové měřicí přístroje pro napětí, proud a odpor, dále čítače pulsů a z nich odvozené měřiče kmitočtu, času, rychlosti otáčení točivých strojů, počítadla při navijení cívek, odporů, textilních a papírenských výrobků, zařízení pro řízení výrobních postupů, zařízení pro zpracování dat, kancelářské počítačové stroje, váhy apod. Jedno z nejnovějších zařízení, které bude zajímat amatéry vysíláče, je komunikační přijímač EK47 firmy Rohde & Schwarz, v němž se číslicové výbojky používají místo obvyklé stupnice (obr. 1). Nastavený kmitočet je indikován přímo v šesti řádech číslicemi vysokými 16 mm. Jednotlivé číslice se přepínají současně při nastavování syntetizéru (dekadicky přepínatelný oscilátor, pracující na základě syntézy jednotlivých kmitočtů odvozených ze stabilního krystalového oscilátoru). Další zajímavý přístroj téže firmy, který

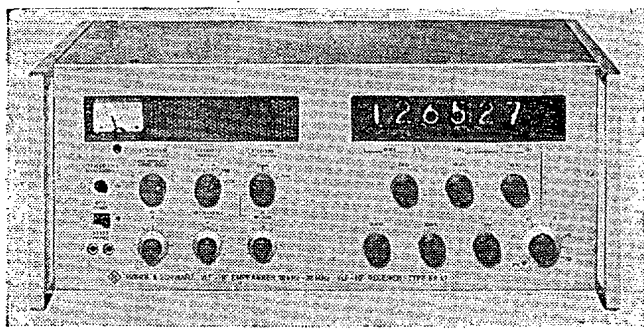


také používá číslicové výbojky, je měřič kmitočtu FET3 pro přijímače. Připojuje se k výstupu oscilátoru přijímače a udává kmitočet oscilátoru korigovaný o mF kmitočet v šesti řádech v rozsahu 10 kHz až 350 MHz s rozlišovací schopností 100 Hz do 35 MHz a 1 kHz nad 35-MHz (obr. 2).

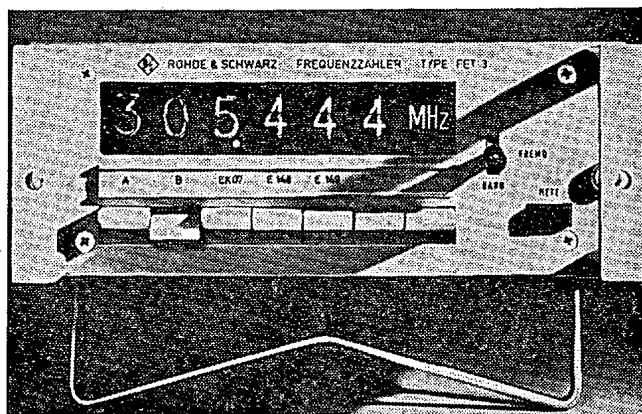
Zmínil jsem se jen velmi stručně o několika druzích indikátorů a o několika možnostech jejich praktického použití. Dále popisovaná číslicová výbojka ZM1020 nebude jedinou u nás vyráběnou. V nejbližší době se k ní přidruží ještě typ ZM1030 a ZM1080. První má tvar novalové elektronky, je vysoká 49 mm, její průměr je 22 mm a číslice 0 až 9 (15 mm vysoké) jsou čitelné při pohledu na bok baňky. Druhá je uspořádána podobně, je vysoká 47,5 mm, průměr je 19 mm a číslice 0 až 9 jsou 13 mm vysoké. Tato výbojka má 13 drátových vývodů.

Číslicová výbojka ZM1020 je ekvivalentem zahraničních číslicových výbojek se stejným označením. Rozměry a uspořádáním se podobá výbojce TESLA 10TU26 [1]. Její rozměry jsou na obr. 3 a elektrické údaje v tab. 1. Elektrodový systém, tj. anoda a deset katod ve tvaru číslic 0 až 9, jsou izolovány uspořádány na skleněné patce nad sebou. Patka má 13 kolíků a její zapojení je rovněž na obr. 3. Anoda má tvar sítky a je umístěna nad svítícími katodami. Výbojka je plněna směsí netečných plynů s dalšími přísadami, které prodlužují životnost výbojky a stabilizují její zápalné napětí. Čelní oblast baňky, již se pozorují číslice, má na vnější straně lakový oranžový filtr, který zvětšuje kontrast a tím zlepšuje čitelnost. Za průměrných světelných podmínek jsou 15 mm vysoké číslice čitelné ještě ze vzdálenosti asi 10 m. Většinou se však výbojky ZM1020 používají v přístrojích, u nichž se s takovými vzdálenostmi čtení nepočítá. Vnitřní uspořádání je voleno tak, aby proudy jednotlivých číslic – katod, které musí mít pochopi-

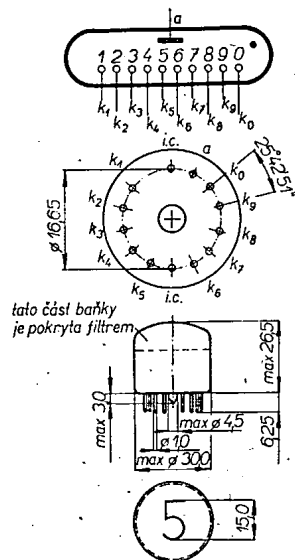




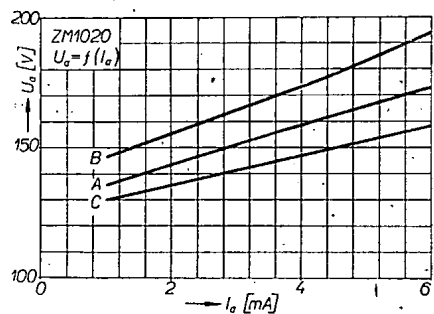
Obr. 1. Komunikační přijímač Rohde & Schwarz



Obr. 2. Měřič kmitočtu pro přijímače

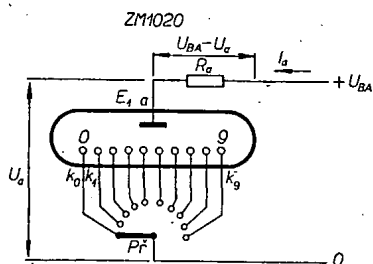


Obr. 3. Rozměry a zapojení patice číslkové výbojky Tesla ZM1020



Obr. 4. Anodové napětí  $U_a$  v závislosti na anodovém proudu  $I_a$  jedné číslicové výbojky ZM1020.

A – jmenovitá charakteristika (teplota baňky 0 až +25 °C),  
B – mezní charakteristika (teplota okolí +70 °C),  
C – mezní charakteristika (teplota baňky 0 °C)



Obr. 5. Jednoduché zapojení číslkové výbojky s přepínačem. Svítí katoda  $k_0$ , ostatní nesvítí

telně různý tvar a jsou různě vzdáleny od anody, byly pokud možno stejné.

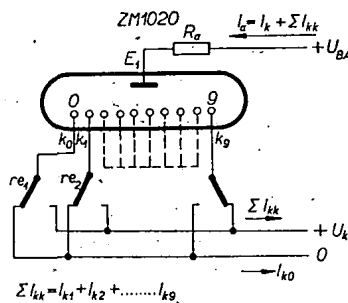
Jedna katoda číslicové výbojky (spolu s anodou) pracuje podobně jako např. známá stabilizační výbojka. Důležitým údajem pro provoz je v první řadě největší zápalné napětí mezi anodou a kteroukoli katodou  $U_{a-k}$ . Napětí napájecího zdroje  $U_{BA}$  musí být i za nejnepříznivějších provozních podmínek větší než 160 V (tab. 1). Stejně jako stabilizační výbojka, nesmí se ani číslicová výbojka připojit bezprostředně k napájecímu zdroji, protože by se po zapálení výboje příliš velkým proudem mezi anodou a katodou zničila. Do série s výbojkou se proto zapojuje odpor  $R_a$ , který proud výbojkou omezuje na bezpečnou velikost. Vhodným místem pro připojení tohoto odporu je vývod anody, protože pak jediný odpor omezuje proud při provozu kterékoli katody. Při volbě velikosti tohoto odporu vycházíme z charakteristiky na obr. 4 a přihlížíme k rozsahu povoleného anodového proudu (stejnosebného)  $I_a$  z tab. 1, tj. 1 až 3 mA. Přitom s výhodou volíme co největší napájecí napětí  $U_{BA}$ , což přispívá k dobré funkci výbojky během celé doby života. Obvyklé napájecí napětí je 200 až 300 V. Odpor vypočítáme tak, že na charakteristice určíme bod příslušný zvolenému jmenovitému anodovému proudu  $I_a$  podle charakteristiky A na obr. 4 a na svislé ose zjistíme anodové napětí  $U_a$  (napětí mezi anodou a katodou). Rozdíl mezi napájecím napětím zdroje  $U_{BA}$  a anodovým napětím  $U_a$  dělený anodovým proudem je rovný sériovému odporu  $R_a$ . Jmenovitou velikost odporu  $R_a$  jsmě vypočítali při použití jmenovité číslicové

výbojky. V praktickém zapojení se budou proudy u jednotlivých výbojek a jednotlivých číslic mírně lišit od předpokládané hodnoty. Zakreslíme-li do sítě charakteristik na obr. 4 přímku odporu  $R_a$ , vidíme, jaké změny  $I_a$  (popřípadě  $U_a$ ) se dají očekávat při různých teplotách okolí a při změně  $U_{BA}$  a  $R_a$ .

Nejjednodušší zapojení číslicové výbojky, které se používá také ke zkoušení výbojek, je na obr. 5. Přepínač  $Př$  se ovládá ručně, nebo může být nahrazen jiným mechanickým nebo elektronickým zařízením. Všechno, co jsem dosud o provozu číslicové výbojky uvedl, platí jen tehdy, jsou-li nesvítící katody z obvodu odpojeny. V praxi je však častější jiný způsob přepínání jednotlivých číslic (obr. 6). Svítící katoda je připojena na záporný pól zdroje  $U_{BA}$  a ostatní katody se připojí na pomocný zdroj kladného předpětí  $U_{kk}$ . Tím je

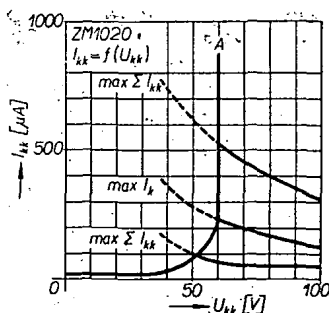
Tab. 1. Údaje číslicové výbojky Tesla ZM1020

Provozní údaje	
Výška číslic:	15 mm
Indikované číslice:	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
Anodový proud $I_a$ jmenovitý:	2 mA
Minimální napětí napájecího zdroje $U_{BA}$ :	170 V
Minimální anodový proud $I_a$ :	1 mA
Maximální anodový proud $I_a$ :	3 mA
Vrcholový anodový proud při napájení nevyhlazeným, dvoucestně usměrněným napětím $I_{av}$ :	6 mA
Zhášecí napětí $U_a$ min:	118 V
Absolutní mezní údaje	
Anodové zápalné napětí $U_a$ min:	160 V
Anodový proud $I_a$ min:	
stejnosebný	1 mA
usměrněný	
střídavý	2 mA
a pulsní	
Vrcholový anodový proud $I_{av}$ max: (při vrcholovém anodovém proudu větším než 6 mA mohou svítit přívody ke katodám uvnitř baňky)	10 mA
Teplota okolí $t_a$ :	−50 °C až +70 °C



Obr. 6. Zapojení číslkové výbojky s přepínačem a zdrojem předpětí  $U_{kk}$ . Svítí katoda  $k_0$ , ostatní nesvítí. Katody  $k_2$  až  $k_8$  jsou připojeny ke kontaktům přepínače  $re_3$  až  $re_9$ . Poloha těchto nezakreslených přepínačů je stejná jako u  $re_2$ , popř.  $re_{10}$

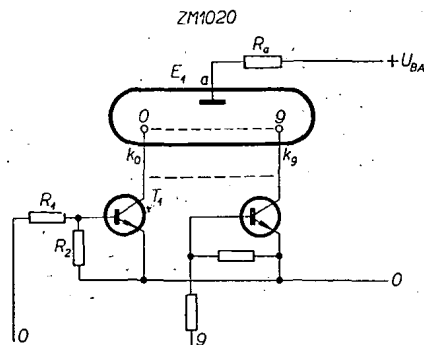
(kontakt  $re_2$  je zakreslen v opačné poloze)



Obr. 7. Závislost proudu nesvítící katody  $I_{kk}$ , resp. součtu proudů  $\Sigma I_{kk}$  všech nesvítících katod na napětí  $U_{kk}$ . A – křivka omezující jmenovitý pracovní bod číslicové výbojky. Jmenovitý pracovní bod musí ležet upravo od křivky A.

napětí mezi nesvítícími katodami a anodou menší než zápalné napětí  $U_{az}$  a katody se nemohou rozsvítit. Napětí  $U_{kk}$  musí být ovšem dostatečně velké. Jako minimum se uvádí 60 V; takové napětí zaručuje, že viditelný výboj kolem nesvítících katod (tzv. pozadí) ještě neruší. Napětí  $U_{kk}$  nesmí být také příliš velké, protože pak se nesvítící katody stanou oproti svítící katodě anodami. Tím je napětí  $U_{kk}$  omezeno asi na max. 120 V. V praxi se často používá předpětí  $U_{kk} = 100$  V. Provozní podmínky takto přepínané číslicové výbojky jsou zřejmé z charakteristik na obr. 7. Nesvítícími katodami teče určitý malý proud  $I_{kk}$ , všemi nesvítícími katodami jejich součet  $\Sigma I_{kk}$ . Tento proud se se zmenšujícím předpětím  $U_{kk}$  zvětšuje a tím zesiluje „pozadí“, které zhoršuje čitelnost. V charakteristice je zakreslena křivka A, která omezuje jmenovitý pracovní bod pro vhodné provozní podmínky. Tento pracovní bod má při jmenovitých provozních podmínkách ležet vždy vpravo od křivky A. Proud  $I_{kk}$  má stejný směr jako proud svítící katody  $I_k$ . Sériovým odporem v anodovém přívodu teče nejen proud  $I_k$ , ale také součet proudů  $I_{kk}$ . K tomu je třeba přihlížet při návrhu odporu  $R_a$  a proud  $I_k$  v tomto zapojení musíme měřit vždy v přívodu ke svítící katodě.

Dosud jsme předpokládali, že napájecí napětí  $U_{BA}$  je stejnosměrné. Číslicová výbojka ZM1020 je však vhodná i pro napájení nevyhlazeným dvoucestně usměrněným napětím. Pro takový průběh napájecího napětí je povolen maximální vrcholový proud 10 mA. Otočné nebo tlačítkové přepínače se



Obr. 8. Zapojení číslicové výbojky se spínacími tranzistory

pro složitější účely použití nahrazují elektronickými spínači. U nás se k tomuto účelu hodí spínací výbojky se studenou katodou a tranzistory s větším mezním kolektorovým napětím. Protože spínací výbojky vyžadují vstupní signál několik desítek voltů, je snazší pracovat s tranzistory. Jednoduché zapojení elektronických spínačů je na obr. 8. V přívodu každé katody číslicové výbojky je zapojen v sérii s dráhou anoda-katoda výbojky tranzistor n-p-n. Vede-li tranzistor, je příslušná katoda spojena se záporným pólem zdroje  $U_{BA}$  a příslušná katoda svítí. Je samozřejmé, že ostatní tranzistory musí být zavřeny. Odpor  $R_1$  omezuje proud báze  $I_B$  na povolenou velikost, obvykle menší než je mezní, přitom však dostatečnou pro dosažení potřebného proudu  $I_C$  při minimálním proudovém zesílení tranzistoru. Odpor  $R_2$  mezi bází a emitorem zaručuje velké mezní napětí mezi kolektorem a emitorem. Napětí  $U_{kk}$  na vypnutých katodách může být stabilizováno pomocným zdrojem asi 100 V, k jehož kladné svorce jsou připojeny kolektorové odpory všech tranzistorových spínačů. V praxi se však ukazuje, že tento odpor a pomocný zdroj nejsou nutné a napětí  $U_{kk}$  se samočinně nastavuje podle mez-

ního napětí použitých tranzistorů a proudu  $I_{kk}$  příslušné nesvítící katody. Při použití tranzistoru KF504 je takto získané napětí  $U_{kk}$  asi 100 V, při použití tranzistoru KF503 asi 60 V. Napětí  $U_{BA}$  je 200 až 250 V, odpor  $R_a = 15$  až 27 kΩ. Na obr. 8 nejsou proto zakresleny kolektorové odpory.

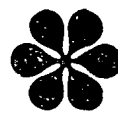
Je tedy zřejmé, že k přepínání číslic pro jednu číslicovou výbojku je třeba deseti spínacími tranzistory. Některé zahraniční firmy proto vyrábějí monolitické integrované obvody, které obsahují nejen 10 spínacích tranzistorů, ale někdy i tzv. dekodér. Dekodér je totiž u číslicových přístrojů s indikací téměř vždy nutný, neboť signál pro spínání číslicové výbojky nebývá k dispozici v kódu „1 z 10“, ale je zakódován jiným způsobem. Dekodéry bývají sestaveny z diodových nebo jiných hradel, je však možné zapojit spínací tranzistory tak, aby současně působily jako dekodér.

#### Literatura

- [1] Kubát, A., Deutsch, J.: Indikační výbojka TESLA 10TU26. Slaboproudý obzor 22 (1961), č. 7, str. 412.

## ANTÉNA

# TRIPLE-S



Juraj Bartok

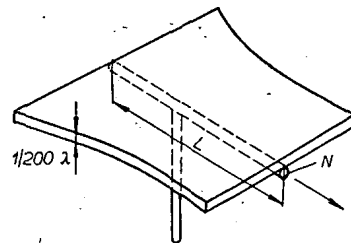
V minulom roku sa v niektorých zahraničných časopisoch objavili stručné zprávy o pozoruhodných anténach, ktorých názov sa zväčša uvádza ako „Triple-S“. Americká inštitúcia E. N. F. F. dala tejto anténe tiež názov Sgual-Sgual-Sgual. Tento názov si netrúfa preložiť ani prekladateľ v maďarskom časopise Rádiotechnika a preto zostane u názvu „Triple-S“.

Pri popise funkcie antény sa autor zmieňuje o tom, že napr. zisk antény typu Yagi je do určitej miery závislý od jej dĺžky. Tiež vieme, že pridaním 4 až 5 prvkov je vzostup zisku nepatrný, avšak pri veľkom počte prvkov sa zisk antény začne predsa pozoruhodne zväčšovať. Pracovníci americkej vedeckej inštitúcie E. N. F. F. venovali veľkú pozornosť otázkam zvyšovania zisku antén, a to z dôvodov veľmi praktických. Vychádzali z úvahy, že keď by napr. umiestnili vedľa seba napr. milión prvkov, že by to bolo prakticky ne realizovateľné. Keď by sme však počet prvkov zvýšili z milióna na nekonečné množstvo, tak problém sa zaraz stáva riešiteľným. Potom totiž stačí vyrezať z kovového materiálu obrazec podobajúci sa lichobežníku, pričom jeho bočné strany sú mierne zakrivené (obr. 1). Křivky vznikajú pospájaním koncových bodov myšliených prvkov antény Yagi pre príslušný televízny kanál. Laboratorné merania potvrdili, že pri takomto tvare antény sa rezonancia objaví asi o 5 až 7 % nižšie, ako by to v skutočnosti malo byť. Z tohoto dôvodu je dôležité všetky strany o 5 až 7 % zmenšiť na obrázci, prv než ho vyrežeme z príslušného vodivého materiálu.

V tabuľke uvádzam vzťahy medzi dĺžkou nosnej stredovej vodorovnej trubky a ziskom. Merania sa prevádzali pri kmitočte 270 MHz (1,10 m). Potvrdilo sa, že zisk sa približuje k úrovni 20 dB

a pri veľkom predĺžovaní vodorovnej osi antény sa zisk zväčšuje len o desiatiny dB. Taktiež sa zistilo, že predozadný pomer bez reflektora je u tohoto typu antény malý. Na obr. 2 sú elektrické rozmery takého reflektora, ktorý sa používa u tejto antény.

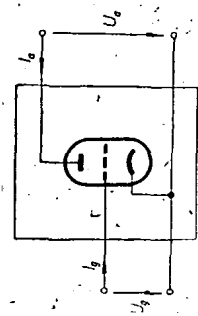
Použitie antény predpokladá tiež uskutočnenie vhodného impedančného



Obr. 1. Kovová anténa „Triple-S“. N – nosná vodorovná tyč

Tab. 1. Závislosť dĺžky L antény na zisku pri 270 MHz

L [m]	Zisk
1,54	16 dB
1,76	18 dB
1,98	19 dB
2,00	19,3 dB
4,05	19,7 dB



Obr. 133.

to případě můžeme psát místo obecné vý-  
láděného vstupního napětí  $U_1$  čtyřpólu  
napětí na vstupních svorkách triody, tj. na-  
pětí mezi její mřížkou a katodou  $U_g$  (v dal-  
ším budeme zkráceně psát jen  $U_g$ ). Vstup-  
ním proudem  $I_1$  čtyřpólu bude v našem pří-  
padě proud mřížky  $I_g$ , místo výstupního na-  
pětí  $U_2$  čtyřpólu budeme psát symbol pro  
napětí mezi  $U_1$  a katodou (1) a katodou elek-  
tronky, tj. anodové napětí  $U_a$ . Výstupním  
proudem  $I_2$  pak bude anodový proud  
(2) (obr. 133).

Charakteristické rovnice vakuové triody  
budou mít potom tvar:

$$I_g = y_1 (U_g, U_a),$$

$$I_a = y_2 (U_g, U_a).$$

Odpovědi: (1) anoda, (2)  $I_a$ .

#### 2.13.10.2 Systavy charakteristik základních vakuových elektronek

Za běžných podmínek pracují vakuové triody vždy se záporným mřížkovým před-  
pětím  $U_g$  (tzv. klidové mřížkové předpětí).  
Za těchto podmínek proletují elektrony  
emitované katodou triody mřížkou přímo  
ke kladné (1) triodě, na záporné  
mřížce se nezachytí prakticky žádný elek-  
tron. Mřížkový proud je tedy zanedbatelně  
malý, takže charakteristické rovnice typu y  
přejdou na tvar:

$$I_g = 0,$$

$$I_a = y_2 (U_g, U_a).$$

V tomto případě samozřejmě funkci  $y_1$   
neobzracujeme; ze čtyř skupin úplné sou-  
stavy charakteristik čtyřpólu (obr. 123,  
124) kreslíme jen skupinu výstupních (u va-  
kuových elektronek jim obvykle říkáme  
anodové) charakteristik a skupinu charak-  
teristik převodních. Výstupní (anodové)  
charakteristiky se zobrazují do prvního

kvadrantu úplné soustavy skupin charakte-  
ristik, převodní charakteristiky se zobra-  
zují do (2) kvadrantu. Ve třetím  
a čtvrtém kvadrantu, kde by se zobrazila  
funkce  $y_1$ , se za předpokladu  $I_g = 0$  ne-  
zobrazuje žádná charakteristika.

U vakuových elektronek se někdy zobra-  
zuje ještě funkce  $y_2$  v souřadnicové soustavě  
 $U_g, U_a$  s parametrem  $I_a$ ; zakresluje se do  
(v tomto případě volného) čtvrtého kva-  
drantu. Tato skupina charakteristik, o níž  
se nebudeme blíže zmiňovat, se označuje  
jako skupina charakteristik izoproudových  
nebo izoampérových.

S typickým průběhem výstupních (ano-  
dových) a převodních charakteristik zá-  
kladních vakuových elektronek jsme se již  
seznámili – viz např. obr. 66, 75, 76. Podobně  
jako vakuové triody pracují totiž zpravidla  
i tetrody a pentody se záporným mřížkovým  
předpětím, takže i pro ně platí přibližně  
 $I_{g1} = 0$ . Proto ani u těchto elektronek ne-  
zobrazujeme zpravidla charakteristickou  
funkci  $y_1$  a setkáváme se převážně se skupi-  
nou anodových a (3) charakte-  
ristik.

Odpovědi: (1) anoda, (2) druhého, (3) převodních.

#### 2.13.10.3 Linearizované náhradní obvody základních vakuových elektronek

Víme, že při malých změnách obvodových  
veličin čtyřpólu (pracovní bod se pohybuje  
jen v malém úseku charakteristiky) lze  
místo obecných charakteristických rovnic,  
popisujících čtyřpól obecněji, použít tzv.  
rovnice linearizované a podle nich popřípa-  
dě nakreslit linearizované náhradní (1)  
čtyřpólu. To platí i pro elektronky. Po-  
hybuje-li se pracovní bod elektronky během  
jejího provozu v dostatečně malém okolí  
klidového pracovního bodu, je možné  
elektronku považovanou za odporový čtyř-  
pól nahradit jejím linearizovaným náhrad-  
ním obvodem. Postup sestavování těchto  
náhradních obvodů jsme již poznali.

Vycházíme z příslušné soustavy linearizo-  
vaných charakteristických rovnic. Protože  
vakuové elektronky popisujeme zpravidla  
pomocí charakteristických rovnic  $y$ , vyjde-  
me z nich:

$$\Delta I_1 = y_{11} \Delta U_1 + y_{12} \Delta U_2,$$

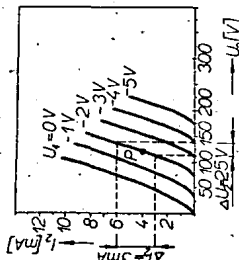
$$\Delta I_2 = \dots (2).$$

## PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY

### SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2–49: A – Výraz  $\Delta U_1 = 0$  vyjadřuje skutečnost, že změny výstupního napětí  
jsou nulové, že se výstupní napětí nemění. Tuto skutečnost lze  
samozřejmě vyjádřit také formulací, že výstupní napětí  $U_1$  je  
stále, konstantní, tedy  $U_1 = \text{konst.}$   
B 2), C 1).

Kontrolní test 2–50: A – Parametr  $y_{11}$  nelze ze skupiny výstupních charakteristik určit.  
B – Řešení je naznačeno na obr. 129.  
C – 2).



Obr. 129.

Pro tento čtyřpól chceme sestavit linearizo-  
vaný náhradní obvod. Nejprve nakreslíme  
svorky a obvodové veličiny na těchto svor-  
kách (obr. 128b). Začneme pak např. tvoře-  
ním vstupní části náhradního obvodu –  
vstupní část matematicky popisuje rovnice  
(5). Na levé straně této rovnice je změna  
vstupního napětí, na pravé straně součet  
dvou výrazů, jejichž význam může být rov-  
něž jediné napětí. Vstupní napětí  $U_1$  se může  
fyzikálně rovnat jediné součtu nějakých  
dvou dílčích (1); mohli bychom  
to vyjádřit např. pomocí symbolů  $\Delta U_1 =$   
 $= \Delta U_1' + \Delta U_1''$ , přičemž člen  $\Delta U_1'$  se na-  
šem případě rovná součinu  $y_{11} \Delta U_1$ , člen  
 $\Delta U_1''$  se pak rovná (2). Vstupní  
část náhradního obvodu bude tedy tvořit  
sériové spojení dvou prvků (obr. 128c).

Pokračujeme sestavováním výstupní části  
náhradního obvodu. Výstupní část je mate-  
maticky popsána rovnicí (6). Fyzikálně tato  
rovnice udává, že změna výstupního proudu  
 $\Delta I_2$  se rovná součtu nějakých dvou dílčích  
proudů – můžeme to vyjádřit např. ve tvaru  
 $\Delta I_2 = \Delta I_2' + \Delta I_2''$ . Člen  $\Delta I_2'$  se v našem pří-  
padě rovná  $y_{21} \Delta U_1$ , člen  $\Delta I_2''$  se rovná  
odpovídá poslední rovnici (6), může tvořit  
jen paralelní spojení dvou prvků (obr. 128c).

Nyní již zbývá zakreslit do našeho ná-  
hradního obvodu podle obr. 128c jednotlivé

členy mezi svorkami  $m, m', n, n', x, x', a$   
pojen prvek popsaný výrazem  $\Delta U_1' =$   
 $= h_{11} \Delta U_1$ . Fyzikálně jde zřejmě o lineární  
odpor  $h_{11}$ , na němž proudem proudu  $\Delta I_1$   
vznikne právě dílčí napětí  $\Delta U_1'$ . Změna na-  
pětí  $\Delta U_1'' = h_{12} \Delta U_2$  na svorkách  $n, n'$  není  
závislá na změně vstupního proudu, ale je  
úměrná změně výstupního napětí  $\Delta U_2$ . Zná-  
zorníme ji jako zdroj napětí o velikosti  
 $h_{12} \Delta U_2$  (přesněji jej můžeme – vzhledem  
k tomu, že jeho napětí závisí na změnách  
výstupního napětí  $\Delta U_2$  – nazývat závislým  
napětovým zdrojem, jehož řídicí veličinou  
je  $\Delta U_2$ ). Tím je sestavena vstupní část linea-  
rizovaného náhradního obvodu (obr. 128d).

Výstupní část náhradního obvodu tvoří  
dvě (5) řazené větve. Větvi  
v níž jsou svorky  $x, x'$ , protéká proud  
 $\Delta I_2' = h_{21} \Delta U_1$ . Znáznorníme jej proudovým  
zdrojem zapojeným mezi svorky  $x, x'$ , zdro-  
jem proudu  $h_{21} \Delta U_1$ , tj. zdrojem řízeným  
vstupním proudem  $\Delta I_1$ . Mezi svorky  $y, y'$  je  
zapojen lineární odpor o vodivosti rovné  
 $h_{22}$ , což odpovídá tomu, že větvi, v níž je  
tento odpor zapojen, bude protékat proud  
 $I_2' = h_{22} \Delta U_2$ .

Úplný sestavený linearizovaný náhradní  
obvod čtyřpólu s parametry  $h$  je na obr.  
128 d.

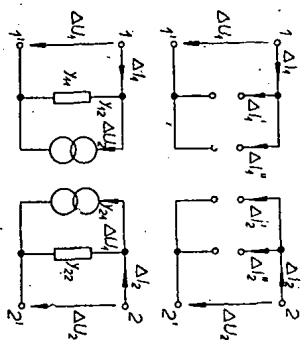
Odpovědi: (1) napětí, (2)  $h_{12} \Delta U_2$ , (3)  $h_{22} \Delta U_2$ ,  
(4)  $y, y'$ , (5) paralelně.

#### 2.13.9.2 Náhradní obvod s parametry y

Postup sestavování náhradního obvodu  
s parametry  $y$  je shodný s postupem, který  
jsme si popsalí při určování náhradního ob-  
vodu s parametry  $h$ . Opět začneme tím, že  
si napíšeme příslušné linearizované  
rovnice s parametry typu  $y$ :

$$\Delta I_1 = y_{11} \Delta U_1 + y_{12} \Delta U_2 \quad (7),$$

$$\Delta I_2 = y_{21} \Delta U_1 + y_{22} \Delta U_2 \quad (8).$$



Obr. 130.

Rovnice (7) popisuje vstupní část sestaveného náhradního obvodu, rovnice (8) popisuje (2) část náhradního obvodu. Fyzikálně je význam obou rovnic obdobný –  $\Delta U_1$  a  $\Delta U_2$  se rovnají podle těchto rovnic součtem dvou dílčích proudů. Jak vstupní, tak i výstupní část sestaveného náhradního obvodu budou tedy mít vždy dvě paralelní větve – obr. 130.

Pokuste se nyní samostatně nakreslit úhlavní linearizovaný náhradní obvod čtyřpólu s parametry  $Y_1$ . Teprve potom pokračujte v dalším čtení!

Srovnajte si nyní výsledky, k němuž jste samostatně dospěli, se správným náhradním obvodem na obr. 130. Ve vstupní části náhradního obvodu s parametry  $Y_1$  je paralelně k lineárnímu odporu s vodivostí  $Y_1$  zapojen závislý proudový zdroj  $Y_1 \Delta U_2$ , jehož řídicí veličinou je (3). Ve výstupní části náhradního obvodu je zapojen paralelně k lineárnímu odporu s vodivostí (4) závislý zdroj proudu  $Y_2 \Delta U_1$ .

Odpovědi: (1) charakteristické rovnice, (2) výstupní, (3)  $\Delta U_2$ , (4)  $Y_2$ .

## 2.13.9.3 Náhradní obvod tvaru II s parametry $Y$

Dosud uvedené náhradní obvody čtyřpólů obsahují dva zdroje. Např. náhradní obvod s parametry  $h$  obsahuje jeden napěťový zdroj a jeden proudový zdroj; náhradní obvod s parametry  $Y$  obsahuje dva (1) zdroje.

Veďte těchto náhradních obvodů se můžete v praxi setkat ještě s dalšími druhy náhradních obvodů. Poměrně často se např.

s výhodou používá náhradní obvod čtyřpólů tzv. tvaru II (obr. 131), který obsahuje jediný závislý proudový zdroj.

V tomto náhradním obvodu jsou použity parametry, které jsme označili symboly  $Y$ ; souvisí (iže to dokázat poměrně jednoduchým matematickým odvozením) se základními diferenciálními parametry  $Y$  podle těchto převodních vztahů:

$$Y_1 = Y_{11} + Y_{12}; Y_2 = Y_{22} + Y_{12}; Y_3 = -Y_{12} + Y_{22}; Y_4 = Y_{21} - Y_{12}.$$

Odpovědi: (1) proudový.

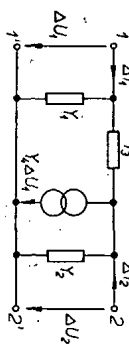
## 2.13.9.4 Náhradní obvody impedančních čtyřpólů

Naše dosavadní úvahy vycházely z jednoho základního zjednodušeního předpokladu – předpokládali jsme totiž jen odporové čtyřpóly, zanedbávali jsme jejich možný impedanční charakter. Připomeňme si, že toto zjednodušení není možné ve všech případech, že platí v podstatě jen pro omezený kmitočtový rozsah. Pro kmitočty mimo tento obor, v praxi tedy zejména tehdy, přenecháme-li čtyřpól výskokofrekvenčním signálům, je třeba počítat s impedančním charakterem čtyřpólů. Místo dosud předpokládaných reálných hodnot diferenciálních parametrů čtyřpólů je zpravidla nutné počítat v oblasti vysokých kmitočtů s komplexními diferenciálními parametry čtyřpólů.

Naznačíme si problematiku komplexních diferenciálních parametrů a příslušných náhradních obvodů čtyřpólů na příkladu právě probíraného náhradního obvodu podle obr. 131, tj. tzv. náhradního obvodu tvaru

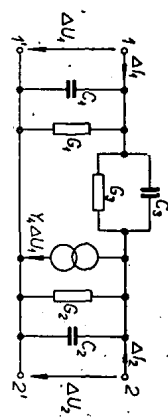
$$Y = G + jB.$$

Podle povahy imaginární složky  $jB$  – může mít charakter kapacitní nebo indukční,



Obr. 131.

# PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY



Obr. 132.

podle konkrétního typu sledovaného čtyřpólu – bude pak buďto  $Y = G + j\omega C$ , nebo  $Y = G - j\frac{1}{\omega L}$ .

I když se pravděpodobně v běžné amatérské praxi s komplexními admitančními parametry nesetkáme zcela běžně, ukážeme si alespoň stručně konkrétní příklad. Víme, že i tranzistory považujeme často za čtyřpóly. Tak např. výřbce speciálního vysokofrekvenčního tranzistoru AFY16 (Telefun-

ken) udává pro tento tranzistor zapojený se společnouází při kmitočtu 200 MHz komplexní čtyřpólové admitanční parametry. Uvádí např. vstupní vodivost  $G = 28 \text{ mS}$ ,  $B = -24 \text{ mS}$ ; výstupní vodivost  $G = 0,09 \text{ mS}$ ,  $B = 1,9 \text{ mS}$  atd.

Pro vysokofrekvenční aplikace čtyřpólů se překládají i jejich náhradní zapojení tak, že se v nich počítá s komplexními diferenciálními parametry. Tak např. náhradní obvod podle obr. 131 se může rozepsat v podobě podle obr. 132. Zde se předpokládá, že všechny admitance mají kapacitní charakter. Admitance  $Y_1$  je v tomto zapojení nahrazena vodivostí  $G_1$  a kapacitou  $C_1$ ,  $G_2$  a kapacitou  $C_2$ , admitance  $Y_2$  je nahrazena vodivostí  $G_3$  a kapacitou  $C_3$ .

Odpovědi: (1)  $Y_1$ , (2) vodivost.

## KONTROLNÍ TEST 2–51

A Čtyřpól dělíme na lineární a nelineární. Řešení lineárních čtyřpólů je snazší, lze je řešit číselně matematicky způsobem známým ze základů elektrotechniky. Řešení nelineárních čtyřpólů je obtížnější; v praxi je řešíme buďto graficky, nebo se snažíme jejich řešení zjednodušit tzv. linearizací jejich charakteristických rovnic. To ovšem můžeme v podstatě jen tehdy, pracujeme-li s malými výchylovými veličinami, tj. v tak malém úseku své nelineární charakteristiky, který můžeme považovat alespoň za přibližně lineární.

V takových případech řešíme čtyřpól pomocí jeho linearizovaných charakteristických rovnic a odpovídajících náhradních obvodů.

B Parametr  $Y_{11}$  je 1) poměr dvou napětí, 2) poměr dvou proudů, 3) vodivost.

C Pro určení parametru  $h_{11}$  udržujeme konstantní 1) výstupní napětí, 2) vstupní proud, 3) výstupní proud.

D Parametr  $Y_{11}$  je dán vztahem 1)  $Y_{11} = \frac{\Delta U_1}{\Delta U_2}$ ;  $U_2 = \text{konst.}$  2)  $Y_{11} = \frac{\Delta I_1}{\Delta U_1}$ ;  $U_2 = \text{konst.}$  3)  $Y_{11} = \frac{\Delta I_1}{\Delta U_2}$ ;  $U_1 = \text{konst.}$

## 2.13.10 Základní vakuové elektronky jako čtyřpóly

Vzpomeňte si, že jsme hned v úvodu kapitoly 2.13 hovořili o tom, že vakuové i polovodičové elektronky lze znázornit jako čtyřpóly. Toto pojetí umožňuje hodnotit tyto elektronky z obecnějšího, společného hlediska. Naznačí-li jsme si proto na předcházejících stránkách zjednodušeně některá hlediska čtyřpólové teorie. Těchto poznatků čtyřpólové teorie nyní použijeme při shrnutí výkladu o vakuových a polovodičových elektronkách.

Začneme s vakuovými elektronkami. Zopakujeme si ještě předtím kapitolu 2.13 a zvláště si znovu všimněte obr. 116, 117, 119 a příslušného výkladu.

## 2.13.10.1 Charakteristické rovnice vakuové elektronky jako odporového čtyřpólu

Základní vakuové elektronky popisujeme nejčastěji soustavou charakteristických rovnic typu  $Y$ . V dalším zůstaneme zejména u jejich základního zapojení, tj. zapojení se společnou katódou (obr. 116, 119).

Připomeňme si nejprve charakteristické rovnice typu  $Y$  čtyřpólů:

$$I_1 = Y_1 (U_1, U_2), I_2 = Y_2 (U_1, U_2).$$

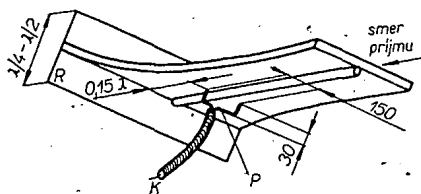
Jak se změnil tyto obecné formulované rovnice pro vakuovou třídu považovanou za odporový čtyřpól, podle obr. 116? V tom-

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>FE</sub> h <sub>FE</sub> *	f <sub>T</sub> [MHz]	T <sub>a</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> max [mW]	U <sub>CE</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly						
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>FE</sub>	Spín. vl.	F	
BC266	SPE p	NF	5	2	A:125—260 B:240—500	200	25	300	64	64	100	175	TO-18	I	2								
BC267	SPE n	NF	5	2	125—500	175	25	300	45	45	1 A	175	TO-18	ATES	2	—							
BC268	SPE n	NF	5	2	125—500	175	25	300	25	25	1 A	175	TO-18	ATES	2	—							
BC269	SPE n	NF-nš	5	2	240—500	175	25	300	25	25	1 A	175	TO-18	ATES	2	—							
BC270	SPE n	NF	10	10	40—150	150	25	300	25	25		175	TO-18	ATES	2	KC508	=	=	=	=	=	=	
BC271	SPE n	NF	10	10	100—200	175	25	300	25	25		175	TO-18	ATES	2	KC508	=	=	=	=	=	=	
BC272	SPE n	NF	10	10	125—300	175	25	300	45	45		175	TO-18	ATES	2	KC507	=	=	=	=	=	=	
BC274	SPE p	NF	5	2	V:50—100 VI:75—150 A:125—260 B:240—500	130	25	300	50	45	100	125	epox	C	44	—							
BC275	SPE p	NF	5	2	130	25	300	30	25	100	125	epox	C	44	—								
BC276	SPE p	NF-nš	5	2	B:240—500*	130	25	300	25	20	100	125	epox	C	44	—							
BC277	SPE n	NF	5	2	A:125—260* B:240—500*	>150	25	300	45	45	100	125	epox	C	44	KC147 KC147	=	=	=	=	=	=	
BC278	SPE n	NF	5	2	A:125—260* B:240—500* C:450—900*	>150	25	300	20	20	100	125	epox	C	44	KC148 KC148 KC148	=	=	=	=	=	=	
BC279	SPE n	NF-nš	5	2	B:240—500* C:450—900*	>150	25	300	20	20	100	125	epox	C	44	KC149 KC149	=	=	=	=	=	=	
BC297	SPE	NF												ATES									
BC300	SPE n	NF	10	150	4:40—80 5:70—140 6:120—240	120	25	850	120	120	1 A	175	TO-39	ATES	2	KF504 KF504 KF504	<<<	>>>	=	=	<<<	>>>	
BC301	SP													ATES									
BC303	SP													ATES									
BC340	SPE n	NF	5	50	6:40—100 10:63—160 16:100—250		25	800	40	40	500	200	TO-39	I	2	—							
BC341	SPE n	NF	5	50	6:40—100 10:63—160		25	800	60	60	500	200	TO-39	I	2	—							
BC360	SPE p	NF	5	50	6:40—100 10:63—160 16:100—250		25	800	40	40	500	200	TO-39	I	2	—							
BC361	SPE p	NF	5	50	6:63—160 10:100—250		25	800	60	60	500	200	TO-39	I	2	—							
BC1073	Gi p	NFv	2	5 A	20—60	1,5	25	60 W*	40	40	10 A	75	TO-3	Be	31	2NU74	<	=	<	=	=	=	
BC1073A	Gi p	NFv	2	5 A	20—60	1,5	25	60 W*	80	80	10 A	75	TO-3	Be	31	6NU74	<	=	<	=	=	=	
BC1073B	Gi p	NFv	2	5 A	20—60	1,5	25	60 W*	120	120	10 A	75	TO-3	Be	31	—							
BC1274	Gi p	NFv	2	5 A	50—120	1,5	25	60 W*	40	40	10 A	75	TO-41	Be	31	3NU74	<	=	<	=	=	=	
BC1274A	Gi p	NFv	2	5 A	50—120	1,5	25	60 W*	80	80	10 A	75	TO-41	Be	31	7NU74	<	=	<	=	=	=	
BC1274B	Gi p	NFv	2	5 A	50—120	1,5	25	60 W*	120	120	10 A	75	TO-41	Be	31	—							
BC2290	Gi p	NFv	2	5 A	20—60	1,5	25	60 W*	120	120	10 A	75		Be	31	—							
BCW10	SP n	NF	6	10	50—300	>150	25	300	25	25	500	125	epox	Fe	21	KC508	=	<	=	=	=	=	
BCW11	SP p	NF	6	10	50—300	>150	25	300	25	25	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW12	SP n	NF	6	10	50—300	>150	25	300	35	35	500	125	epox	Fe	21	KC507	=	>	=	=	=	=	
BCW13	SP p	NF	6	10	50—300	>150	25	300	35	35	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW14	SP n	NF	6	10	100—300	>150	25	300	35	35	500	125	epox	Fe	21	KC507	=	>	=	=	=	=	
BCW15	SP p	NF	6	10	100—300	>150	25	300	35	35	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW16	SP n	NF	6	10	50—300	>150	25	300	45	45	500	125	epox	Fe	21	KC507	=	=	=	=	=	=	
BCW17	SP p	NF	6	10	50—300	>150	25	300	45	45	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW18	SP n	NF	6	10	50—300	>150	25	300	70	70	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW19	SP p	NF	6	10	50—300	>150	25	300	70	70	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW20	SP n	NF-nš	5	0,1	60—400*	>30	25	250	30	30	500	125	epox	Fe	21	KC509	>	<	>	=	=	=	
BCW21	SP p	NF-nš	5	0,1	60—400*	>30	25	250	30	30	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW22	SP n	NF-nš	5	1	>60*	>30	25	250	45	45	500	125	epox	Fe	21	KC507	>	=	>	>	>	>	
BCW23	SP p	NF-nš	5	1	>60*	>30	25	250	45	45	500	125	epox	Fe	21	—							
BCW27	SPE p	NF	10	100	A:30—110 B:90—200		25	625	150	150	100	150	epox	TI	14	—							
BCW28	SPE p	NF	10	100	A:40—170 B:150—300		25	625	100	100	100	150	epox	TI	14	—							
BCY10	Sj p	NF	2	30	24>12*	1,5	25	415	32	32	250	150	TO-1	V,P,M	1	KF517	>	>	>	>	>	>	
BCY11	Sj p	NF	2	30	24>12*	1,5	25	415	60	60	250	150	TO-1	V,P,M	1	KF517 KFY16	>	<	>	>	>	>	
BCY12	Sj p	NF	6	300	15>10	2	25	415	32	32	250	150	TO-1	V,P,M	1	KFY16	>	>	>	>	>	>	
BCY13	Sj n	NF	1	10	>10	0,4*	45	450		60	200	150	TO	S	2	KF506 KC507	<	<	>	>	>	>	
BCY14	Sj n	NF	1	10	>10	0,4*	45	450		100	200	150	TO	S	2	KF503	>	=	>	>	>	>	
BCY15	Sj n	NF	1	10	>10	0,4*	45	450		60	300	150	TO	S	2	KF506	>	>	>	>	>	>	
BCY16	Sj n	NF	1	10	>10	0,4*	45	450		100	300	150	TO	S	2	KF503	>	=	>	>	>	>	
BCY17	Sj p	NF	6	1	20—50*	1,2*	45	300	30	30	50	150	TO-5	S	2	KF517	>	>	>	=	=	=	
BCY18	Sj p	NF	6	1	40—100*	2*	45	300	30	30	50	150	TO-5	S	2	KF517B	>	>	>	=	=	=	
BCY19	Sj p	NF	6	1	20—50*	0,8*	45	300	50	50	50	150	TO-5	S	2	KFY16	>	>	>	>	>	>	

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>FE</sub> h <sub>FE</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>T</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>c</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CB</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>FE</sub>	Spin. vl.	F
BCY20	Sjp	NF	6	1	10—25*	0,5*	45	300	100	100	50	150	TO-5	S	2	KF503	>	>	>	>		
BCY21	Sjp	NF	6	1	10—25*	0,5*	25c	1250*	50	50	50	150	TO-5	TAG	2	KF517	>	>	>	>		
BCY22	Sjp	NF	6	1	10—25*	0,5*	25c	1250*	75	75	50	150	TO-5	TAG	2	KF503	>	>	>	>		
BCY23	Sjp	NF	6	1	20—50*	1,5*	25c	500*	30	10	50	150	TO-5	TAG	2	KF517A	>	>	>	=		
BCY24	Sjp	NF	6	1	10—25*	1*	25c	500*	30	10	50	150	TO-5	TAG	2	KF517	>	>	>	=		
BCY25	Sjp	NF	6	1	40—100*	2,5*	25c	500*	30	10	50	150	TO-5	TAG	2	KF517B	>	>	>	=		
BCY26	Sjp	NF	6	1	10—25*	0,6*	25c	1250*	30	30	50	150	TO-5	TAG	2	KF517	>	>	>	=		
BCY27	Sjp	NF	6	1	15—60*	1*	25c	750*	30	25	50	150	TO-5	TAG,S	2	KF517	>	>	>	=		
BCY28	Sjp	NF	6	1	25—80*	1,5*	25c	750*	30	25	50	150	TO-5	TAG,S	2	KF517A	>	>	>	=		
BCY29	Sjp	NF	6	1	10—40*	0,5*	25c	750*	60	60	50	150	TO-5	TAG,S	2	KFY16	=	=	>	>		
BCY30	Sjp	NF	6	1	15—35*	>0,25*	25	250	64	64	50	150	TO-5	V,P,M	2	KFY16	>	=	>	>		
BCY31	Sjp	NF	6	1	25—60*	>0,25	25	250	64	64	50	150	TO-5	V,P,M	2	KFY16	>	=	>	=		
BCY32	Sjp	NF	6	1	35—80*	>0,25	25	250	64	64	50	150	TO-5	V,P,M	2	KFY16	>	=	>	=		
BCY33	Sjp	NF	6	1	15—35*	>0,4	25	250	32	32	50	150	TO-5	V,P,M	2	KF517	>	=	>	=		
BCY34	Sjp	NF	6	1	25—60*	>0,6	25	250	32	32	50	150	TO-5	V,P,M	2	KF517A	>	=	>	=		
BCY38	Sjp	NF	6	10	15—45*	>0,45	90c	500	32	32	250	150	TO-5	V,P,M	2	KF517A	=	>	>	=		
BCY39	Sjp	NF	6	10	15—100*	>0,45	90c	500	64	64	250	150	TO-5	V,P,M	2	KFY16	=	=	>	=		
BCY40	Sjp	NF	6	10	30—160*	>0,85	90c	500	32	32	250	150	TO-5	V,P,M	2	KFY16 KFY18	>	>	>	=		
BCY42	SPE n	NF	5	1	45—90*	>100	25	300*	40	25	100	175	TO-18	STC-B	2	KC507	=	>	>	>		
BCY43	SPE n	NF	5	1	75—150*	>100	25	300*	40	20	100	175	TO-18	STC-B	2	KC507	=	>	>	=		
BCY49	Sjp	NF	6	1	>25*		25	250	15	15	20	150	TO-5	M	2	KF517	>	>	>	=		
BCY50	SP n	NF	1,5	0,1	60—300		25	300	10	5	100	175	TO-18	SEL	2	KC508	=	>	>	=		
BCY50i	SP n	NF	1,5	0,1	60—300		25	250	10	5	100	175	TO-18	SEL	2	KC508	>	>	>	=		
BCY50r	SP n	NF-nš	1,5	0,1	60—300		25	300	10	5	100	175	TO-18	SEL	2	KC508	=	>	>	=		<
BCY51	SP n	NF	1,5	0,1	60—300		25	300	30	20	100	175	TO-18	SEL	2	KC507	=	>	>	=		
BCY51i	SP n	NF	1,5	0,1	60—300		25	250	30	20	100	175	TO-18	SEL	2	KC507	>	>	>	=		
BCY51r	SP n	NF-nš	1,5	0,1	60—300		25	300	30	20	100	175	TO-18	SEL	2	KC507	=	>	>	=		<
BCY54	Sjp	NF	6	10	20—120*	>0,45	90c	500	50	50	250	150	TO-5	V,P,M	2	KFY16	=	=	>	=		
BCY55	SPE n	NF-nš	5	10	200—600	80 >50	25	300	45	45	30	175	TO-18	V	2	KC507	=	=	=	>	=	
BCY56	SPE n	NF	2	2	125—500*	250	25	300	45	45	100	175	TO-18	V	2	KC507	=	=	=	=		
BCY57	SPE n	NF	2	2	240—900*	350	25	300	25	20	100	175	TO-18	V	2	KC508	=	=	<	=		
BCY58	SPE n	NF	5	2	VII:120—220 VIII:180—310 IX:250—460 X:380—630 A:125—250 B:175—350 C:250—500 D:350—700	>150	45c	1 W	32	32	200	200	TO-18	S S S S S I, T I, T I, T I, T	2	—						
BCY59	SPE n	NF	5	2	VII:180 >90 VIII:230 >130 IX:290 >180 X:450 >260	>150	45c	1 W	60	60	200	200	TO-18	S	2	—						
BCY65	SPE n	NF	5	2																		
BCY66	SPE n	NF	5	2	180—630*	>125	45	1 W	45	45	50	200	TO-18	S	2	—						
BCY67	SPE p	NF-nš	5	2	180—630*	180	45	770	45	45	50	200	TO-18	S	2	—						
BCY69	SPE n	NF	5	2	750*	150	25	300*	20	20	100	175	TO-18	CSF		KC508	=	=	=	=		
BCY70	SPE p	NF	1	1	>45*	>250	25	350	50	40	200	200	TO-18	M,NM	2	—						
BCY71	SPE p	NF-nš	1	10	100—600*	>200	25	350	45	45	200	200	TO-18	M,NM RTC	2	—						
BCY71A	SPE p	NF-nš	1	10	100—600*	>300	25	350	45	45	200	200	TO-18	M	2	—						
BCY72	SPE p	NF	1	1	>40*	>200	25	350	25	25	200	200	TO-18	M,NM	2	—						
BCY78	SPE p	NF-nš	5	2	VII:120—220 VIII:180—310 IX:250—460 X:380—630	200	45c	770	32	32	200	200	TO-18	S	2	—						
BCY79	SPE p	NF-nš	5	2	VII:120—220 VIII:180—310 IX:250—460	200	45c	770	45	45	200	200	TO-18	S	2	—						
BCY85	SPE n	NF	5	2/20	A:100—300 B:250—400	>200	25	300	100	60	200	150	epox	TI	14	—						
BCY86	SPE n	NF	5	2/20	A:250—450 B:400—600	>200	25	300	80	50	200	150	epox	TI	14	—						
BCY87	SPE n	DZ-nš	10	0,05	100—450 <sup>1)</sup>	>10	25	2×150	45	40	2×30	175	TO-71	V, M	44							
BCY88	SPE n	DZ-nš	10	0,05	100—450 <sup>2)</sup>	>10	25	2×150	45	40	2×30	175	TO-71	V, M	44							
BCY89	SPE n	DZ-nš	10	0,05	50—450 <sup>3)</sup>	>10	25	2×150	45	40	2×30	175	TO-71	V, M	44							
BCY90	SPE p	NF	6	1	10—35*	15			40	40	50	150	TO-18	TAG	2							
BCY90B	SPE p	NF	6	1	10—35*	15			40	40	50	150	TO-5	TAG	2							
BCY91	SPE p	NF	6	1	25—60*	15			40	40	50	150	TO-18	TAG	2							
BCY91B	SPE p	NF	6	1	25—60*	15			40	40	50	150	TO-5	TAG	2							
BYC92	SPE p	NF	6	1	40—100*	15			40	40	50	150	TO-18	TAG	2	—						
BCY92B	SPE p	NF	6	1	40—100*	15			40	40	50	150	TO-5	TAG	2	—						
BCY93	SPE p	NF	6	1	10—35*	15			70	70	50	150	TO-18	TAG	2	—						

<sup>1)</sup>  $I_{C1}/I_{CII} = 0,9 \dots 1,1$ ; <sup>2)</sup>  $I_{C1}/I_{CII} = 0,8 \dots 1,25$ ; <sup>3)</sup>  $I_{C1}/I_{CII} = 0,67 \dots 1,5$ ;





Obr. 2. Konštrukčné usporiadanie antény „Triple-S“: R – reflektor, K – súosý kábel 52  $\Omega$ , P – prispôbovací člen z drôtu o  $\varnothing 4$  mm

prispôsobenia. Autor uvádza použitie prispôsobenia článkom gamma keď sa použije súosý kábel, a prispôsobenie článkom T, keď sa použije dvojvodič. Na obrázku sú uvedené rozmery podľa usporiadania pre súosý kábel 50  $\Omega$ , avšak skusmo sa môže dosiahnuť prispôsobenie na impedanciu 70  $\Omega$  predĺžovaním rozmeru, ktorý je udávaný kótou 150 mm. Pre tých, ktorí si na to trúfajú, je možnosť použitia bočnikov, o ktorých sa píše napr. v príručke Milana Českého „Televízne prijímacie antény“ (3. vydanie, str. 120), alebo prispôsobenie pomocou „transformácie delta“ (str. 122 cit. literatúry). Najpraktickejšie prispôsobenie sa dá dosiahnuť tzv. štvrtvlnovými pahýľmi, o ktorých sa tiež píše v zmienennej literatúre na strane 123. Týmto je možné prispôbiť ľubovoľný typ antény k ľubovoľnému napájaniu. Prispôbovacie pahýle majú podobu tyčí. Je možné použitie známej televíznej dvojlinky, avšak dá sa predpokladať, že bude nutné obetovať prvý dvojvodičový pahýľ, pretože pri odstraňovaní izolácie z rôznych úsekov za účelom napojenia zvodu sa zvod dosť poškodí. Praktický návod by približne mohol spočívať v tom, že si pripravíme pahýľ asi 30 cm zo známeho televízneho dvojvodiča, na ktorom urobíme v úsekoch asi po 2 cm miesta pre skúšobné napojovanie riadneho zvodu.

### Záver

Iste bude prípadných zaujemcov zaujímať, ako možno tieto antény porovnať s doterajšími desaťprvkovými anténami Yagi. Je známe, že najlepšie takéto antény dosahujú zisk asi 11 dB, čo znamená, že zvyšia napätie signálu asi 3,5krát. Antény „Triple-S“ môžu pri správnom prispôbení pri zisku 18 dB zvýšiť napätie asi osemkrát, čo je skutočne pozoruhodné a stojí za experimentovanie. Inou stránkou je použitie materiálu. Medený plech je zrejme nie najlacnejší materiál, ľahšie to bude s hliníkovým plechom. Pozoruhodné by bolo použitie kovovej sieťky, pretože hrúbka plechu z hľadiska povrchového javu vysokofrekvenčnej energie je až sekundárnou záležitosťou. Tiež použitie cuprexcartu (materiál na plošné spoje) môže byť zaujímavé a podnetné.

K problematike diaľkového prijímu a s tým spojeného zvýšenia zisku prijímacích antén by som chcel upozorniť na to, že poradný zbor pre televíziu by mohol prepracovať a uverejniť prístupnou formou návody na antény SIA, ktoré sú predmetom pozornosti v USA. Ide o 35krát menšie antény ako sú bežné antény Yagi, pričom tranzistory upravujú elektrickú dĺžku bez znateľnej ujmy na zisku. Blíži sa o tom písané v amerických a v západonemeckých časopisoch a tiež v 4. čísle časopisu „Radiový konštruktér je o tomto zmienka.“

# Obvody

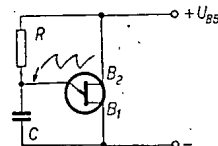
## \* s tranzistorom

# UJT

Ing. Václav Žalud, CSc

V minulém AR jsme si vysvětlili základní principy činnosti tranzistoru s jedním přechodem (Unijunction Transistor – UJT). V tomto článku je několik nejrůznějších obvodů s tímto novým polovodičovým prvkem, z nichž čtenář nejlépe pozná, jaké jsou jeho specifické vlastnosti a možnosti jeho použití.

Základní zjednodušené uspořádání tranzistoru UJT je na obr. 1a. Jak je z obrázku zřejmé, je jeho základem polovodičová destička s vodivostí typu p, na jejíchž protějších stranách jsou připojeny dva (galvanické) kontakty, tvořící bázi 1 a bázi 2. Třetí elektrodu představuje tzv. emitor, oddělený od základní destičky přechodem p-n. Pokud je napětí emitoru vůči uzemněné bázi 2 malé, je emitorový přechod p-n uzavřen, takže jím neprotéká téměř žádný proud. Překročí-li však toto napětí jistou kritickou mez  $U_p$  – danou přibližně dělicím poměrem odporů  $r_{B1}$  a  $r_{B2}$  mezi oblastí emitoru a oběma bázemi – přechod p-n se začne otevírat. Nositele proudu, pronikající z emitoru do základní destičky, budou přitom postupovat k bázi 1 a tím zmenšovat odpor  $r_{B1}$ , což ovšem vede k dalšímu, ještě intenzivnějšímu otevírání emito-

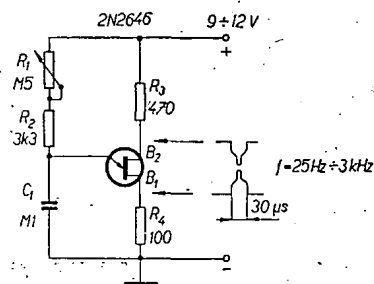


Obr. 2. Základní zapojení relaxačního oscilátoru

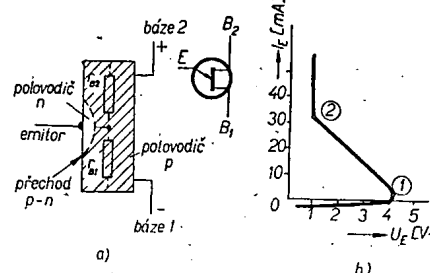
ohmů a kondenzátor se přes tento přechod rychle vybije. Dosáhne-li vybíjecí proud minimální hodnoty  $I_T$ , je kondenzátor prakticky vybit, UJT „překlopí“ do výchozího stavu (tj. přechod p-n se uzavře) a celý cyklus se opakuje. Na emitoru UJT vzniká přitom napětí pilovitého průběhu, jehož opakovací kmitočet  $f$  je určen přibližně vztahem  $f = 1/RC$ .

Velkou výhodou tohoto skutečně jednoduchého generátoru pilovitých kmitů je malá závislost kmitočtu na napájecím napětí (změna  $U_{BB}$  o 10 % způsobí změnu  $f$  jen o 1 %). Další předností je i relativně velký poměr maximálního a minimálního kmitočtu (při změně  $R = 3$  k $\Omega$  až 500 k $\Omega$  se mění kmitočet v poměru 100 : 1). Velmi malá je i závislost kmitočtu na teplotě (nepřevyšuje 0,04 %/°C). Zapojí-li se do přívodu báze 2 vhodný odpor  $R_1$ , lze tuto závislost ještě zmenšit, a to až k téměř dokonalé teplotní kompenzaci. Na tomto odporu se potom v době vybíjení kondenzátoru  $C$  vytváří záporný impuls, kterého lze využít v nejrůznějších aplikacích. Impuls opačné polarity je možné získat na odporu  $R_1$ , zapojeném v přívodu báze 1. Takto upravené zapojení je na obr. 3.

Napětí pilovitého průběhu v emitoru je na vysoké impedanci úrovni a tedy je obvykle nelze odebrat přímo, ale přes vhodný oddělovací stupeň. Naproti tomu napěťové pulsy v obou bázích jsou získávané na malých impedancích a jsou proto použitelné přímo.



Obr. 3. Teplotně kompenzovaný relaxační oscilátor s výstupními pulsy obou polarit



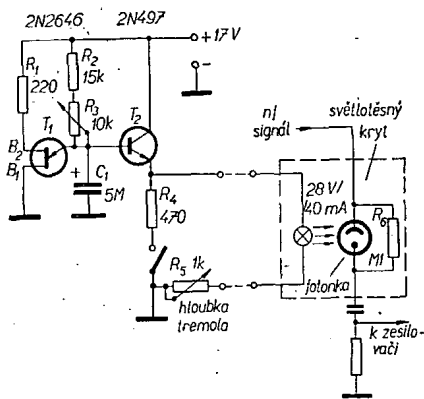
Obr. 1. a) základní uspořádání jednopřechodového tranzistoru a jeho schematická značka, b) emitorová charakteristika UJT

rového přechodu. Celý pochod postupně nabude lavinovitého charakteru, takže tranzistor přejde skokovou změnou z výchozího stavu, odpovídajícího uzavřenému emitorovému přechodu, do stavu plně otevřeného emitorového přechodu.

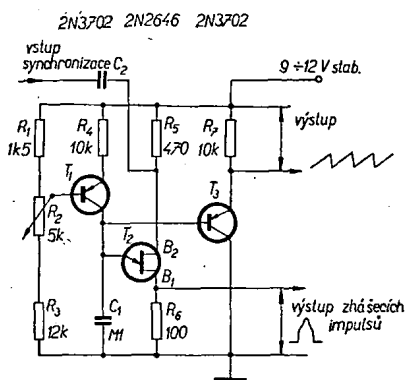
Celý pochod lze sledovat na emitorové charakteristice podle obr. 1b. Toto překlopení je důsledkem působení oblasti záporného diferenciálního vnitřního odporu, který leží mezi body 1 a 2 charakteristiky. Vzhledem k tomu řadí se UJT mezi aktivní prvky se zápornou voltampérovou charakteristikou, jako je např. tunelová dioda, čtyřvrstvá dioda atd. Těžiště jeho použití je proto v oblasti nejrůznějších nelineárních obvodů, z nichž nejtypičtější si popíšeme.

### Relaxační oscilátor

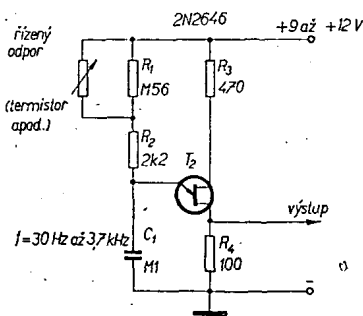
Nejjednodušší relaxační oscilátor je znázorněn na obr. 2 [1]. Připojíme-li na bázi 2 stejnosměrné napětí  $U_{BB}$ , bude se kondenzátor  $C$  přes odpor  $R$  exponenciálně nabíjet. Jakmile dosáhne napětí na tomto kondenzátoru hodnoty  $U_p$ , emitorový přechod se otevře, jeho odpor se zmenší na několik málo desítek



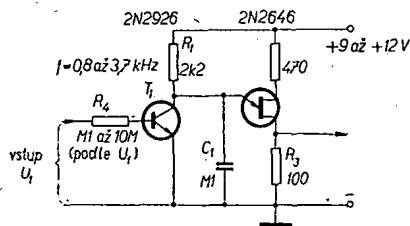
Obr. 4. Kompletní zapojení elektronického tremola s tranzistorem UJT jako zdrojem subakustických signálů. Potenciometrem  $R_3$  se řídí kmitočet



Obr. 5. Generátor kmitů pilovitého průběhu s vysokou linearitou



Obr. 6. Analogově číslicový odporový převodník



Obr. 7. Napěťový analogově číslicový převodník; tranzistor  $T_1$  je zapojen paralelně s nabíjecí kapacitou  $C_1$

## Elektronické tremolo

Zajímavá aplikace popsaného relaxačního oscilátoru je na obr. 4. Je na něm znázorněno tzv. elektronické tremolo, tj. obvod dovolující měnit periodicky v rytmu několika cyklů za vteřinu hlasitost akustického zesilovače. Zdrojem subakustických signálů o kmitočtu 5 až 8 Hz je tranzistor UJT  $T_1$ , který představuje prostý relaxační oscilátor. Signál z jeho emitoru se přivádí na bázi čtyřwattového bipolárního tranzistoru  $T_2$ , zapojeného jako emitorový sledovač. K emitoru druhého tranzistoru je připojena vhodná žárovka (28 V/40 mA), blikající v rytmu oscilačního kmitočtu UJT. Světlo žárovky dopadá na vakuovou fotonku (typu Clairex CL607) a tím mění periodicky její vnitřní odpor. Fotonka je zapojena jako část odporového děliče napětí na vstupu akustického zesilovače, takže periodická změna jejího odporu vyvolává žádaný jev.

## Lineární generátor kmitů pilovitého průběhu

U jednoduchého relaxačního oscilátoru podle obr. 2 je průběh napětí na kondenzátoru  $C$  při jeho nabíjení exponenciální, ideálnímu pilovitému průběhu se tedy jen přibližuje. V některých aplikacích (např. v časových základnách osciloskopů apod.) se však vyžaduje napětí pilovitého průběhu o vysoké linearitě. To lze získat ze složitějšího generátoru, zapojeného podle obr. 5.

Ideálního pilovitého průběhu napětí je zde dosaženo nabíjením kondenzátoru  $C_1$  konstantním proudem, jehož zdrojem je bipolární tranzistor  $T_1$ . Jeho emitorový proud a tedy zhruba i proud kolektorový (nabíjecí kapacitu  $C_1$ ) je určen v podstatě jen napětím jeho báze, tj. polohou běžce potenciometru  $R_2$ . Na kolektorovém napětí naproti tomu vůbec nezávisí a proud je tedy konstantní při libovolném napětí na kondenzátoru  $C_1$ . Konstantní nabíjecí proud potom vytváří na  $C_1$  lineárně rostoucí napětí, představující naběhovou hranu požadovaného pilovitého průběhu. Dosáhne-li toto napětí vrcholového napětí  $U_p$  použitého UJT, dojde k jeho překlopení a k vybití  $C_1$  již popsaným způsobem.

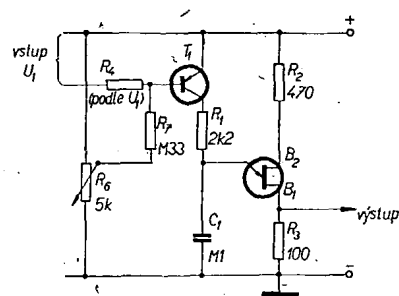
Napětí pilovitého průběhu vznikající na emitoru  $T_2$  se přivádí na emitorový sledovač  $T_3$  a z jeho emitoru, již na malé impedanci, k dalšímu zpracování. Napěťových pulsů na bázi  $I$  UJT je možné využít ke zhášení zpětného běhu elektronového paprsku obrazovky.

Generátor lze snadno synchronizovat zavedením vhodných pulsů do báze 2 UJT. Tyto pulsy modulují napájecí napětí a tím vlastně navozují podmínku pro jeho „zapálení“.

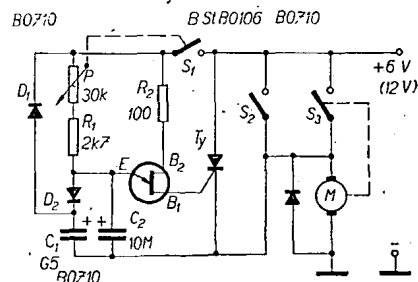
Se součástkami podle schématu je možné měnit kmitočet generátoru v rozmezí 50 až 600 Hz. Vhodnou volbou kapacity  $C_1$  však lze bez omezení obsáhnout kmitočtové pásmo od několika cyklů za minutu až asi do 100 kHz.

## Analogově číslicový převodník (odporový)

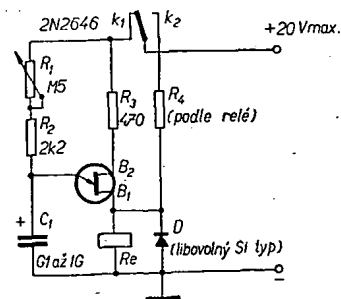
Analogově číslicový převodník podle obr. 6 převádí změny odporu řízeného např. teplem (tj. termistoru) nebo světlem apod. na změny kmitočtu. Jeho název byl odvozen z toho, že transformuje určitou fyzikální, tj. „analogovou“ veličinu (např. teplotu), na veličinu vyjádřitelnou číslem (v tomto případě



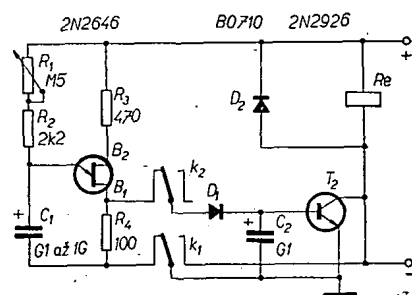
Obr. 8. Napěťový analogově číslicový převodník s tranzistorem  $T_1$  v sérii s kapacitou  $C_1$



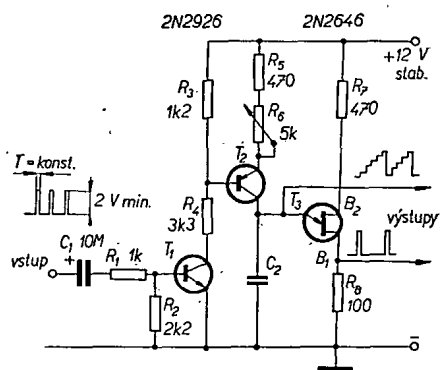
Obr. 9. Zapojení elektronicky řízeného automobilového okenního stěrača s řiditelnou délkou přestávky mezi stěracími cykly



Obr. 10. Jednoduché zapojení časového relé

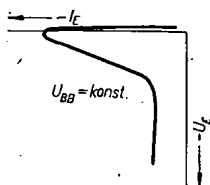


Obr. 11. Časové relé s menšími nároky na použité mechanické relé



Obr. 12. Generátor napětí schodovitého průběhu

Obr. 13. Emitorová charakteristika komplementárního tranzistoru s jedním přechodem – CUJT



kmitočet). Název obvodu je možná pro mnoho čtenářů méně běžný, jeho činnost je však velmi jednoduchá.

Řízený odpor (čidlo) je připojen paralelně k odporu  $R_1$ , takže ovládá časovou konstantu emitorového obvodu RC a tedy i kmitočet tranzistoru UJT, zapojeného opět jako relaxační oscilátor. Se součástkami podle obr. 6 se kmitočet mění v mezích 800 až 3 700 Hz, takže jej lze snadno indikovat např. sluchátky, připojenými paralelně k odporu  $R_4$ .

Tento obvod je také možné s výhodou použít např. při dálkovém měření fyzikálních veličin. V tomto případě se kmitočtem relaxačního oscilátoru moduluje vysílač. Změny tohoto kmitočtu se potom vyhodnotí na přijímací straně vhodným měřicím kmitočtem, připojeným za detektor přijímače.

#### Analogové číselový převodník (napěťový)

U tohoto obvodu (obr. 7) je kmitočet řízen napětím. Tranzistor  $T_1$  je zapojen jako proměnný odpor, ovládaný vstupním řídicím napětím  $U_1$ . Protože je připojen paralelně ke kondenzátoru  $C_1$ , bude jím protékat určitý díl nabíjecího proudu odporu  $R_1$ , jinak řečeno – jeho změnami se bude opět měnit časová konstanta RC a tedy i kmitočet oscilátoru.

Určitou nevýhodou převodníku podle obr. 7 je okolnost, že u bipolárního tranzistoru  $T_1$  se s rostoucím napětím báze, tedy s otevíráním tranzistoru, zmenšuje kolektorové napětí. Klesne-li toto napětí pod vrcholové napětí  $U_p$  tranzistoru  $T_2$ , oscilace vysadí.

Mnohem nižšího oscilačního kmitočtu lze dosáhnout s poněkud modifikovaným zapojením podle obr. 8. Zde je bipolární tranzistor  $T_1$  zapojen v sérii s nabíjeným kondenzátorem  $C_1$ . Předpětí jeho báze lze libovolně volit potenciometrem  $R_6$ ; proto je možné převádět na změny kmitočtu vstupní napětí libovolné polarity.

#### Elektronicky řízený automobilový okenní stěrač

Tranzistor UJT se velmi často používá v zapalovacích obvodech tyristorů. Pro ilustraci této aplikace je dále popsán automobilový okenní stěrač s říditelnou délkou přestávky mezi jednotlivými stěracími cykly [2]. Celý obvod (obr. 9) pracuje takto: po sepnutí hlavního spínače  $S_1$  se přes potenciometr  $P$  začnou nabíjet kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$ . Po dosažení vrcholového napětí  $U_p$  na těchto kondenzátorech tranzistor UJT „zapálí“ a přes jeho elektrody  $E$  a  $B_2$  se vybije kondenzátor  $C_2$ . Vlivem toho se objeví na bázi  $I$  napěťový impuls, jímž zapálí tyristor  $T_y$ ; v tomto okamžiku se roztocí motor  $M$  stěrače. Kondenzátor  $C_1$  se přitom vybíjí přes tyristor  $T_y$  a diodu  $D_1$ . Dioda  $D_2$  zabraňuje, aby tento relativně velký vybíjecí proud neprotékal přes tranzistor UJT, jehož emitorový přechod není na tak velké proudy dimenzován.

Po vykonání jednoho pracovního cyklu se rozpojí koncový spínač  $S_3$  stě-

rače a motor  $M$  se zastaví. Současně se však znovu začnou nabíjet kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  a celý pochod se opakuje. Se součástkami podle schématu je možné měnit délkou přestávky mezi jednotlivými pracovními cykly stěrače v rozmezí 2 až 30 vteřin.

Zapnutím spínače  $S_2$  se vyřadí celá automatika z činnosti a stěrač pracuje v tomto případě nepřetržitě.

#### Časová relé

Na obr. 10 je jedno z nejjednodušších zapojení časového relé, které dovoluje dosáhnout zpoždění (mezi okamžikem připojení stejnosměrného napájení a okamžikem sepnutí relé  $I$ ) v intervalu 0,5 vteřiny až 8 minut.

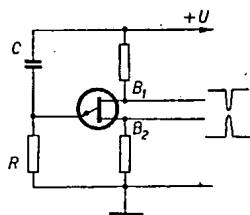
Připojí-li se k obvodu stejnosměrné napájecí napětí, bude se přes klidový kontakt  $k_1$  relé  $Re$  a odpory  $R_1$ ,  $R_2$  nabíjet kondenzátor  $C_1$ . Vzroste-li napětí na  $C_1$  na vrcholovou hodnotu UJT, tranzistor překlápí, vinutím relé projde proudový impuls a relé sepne. Tím se ovšem rozpojí jeho klidový kontakt  $k_1$  a naopak spojí jeho samodržný kontakt  $k_2$ . Přes  $k_2$  a odpor  $R_4$  je potom vinutí trvale připojeno na stejnosměrné napětí, takže relé zůstává sepnuto.

Obvod podle obr. 10 je sice jednoduchý, k jeho správné činnosti je však nutné, aby relé bylo velmi rychlé, přičemž odpor jeho cívk musí být menší než 150  $\Omega$ .

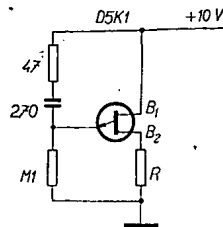
Méně přísné požadavky na relé jsou v obvodu podle obr. 11. Zde je relé  $Re$  připojeno do přívodu ke kolektoru tranzistoru  $T_2$ , přičemž je v klidovém stavu rozepnuto. Když UJT překlápí, přivede se z báze  $I$  tranzistoru  $T_1$  přes diodu  $D_1$  kladný impuls na bázi tranzistoru  $T_2$ . Tímto impulsem se jednak nabíjí kondenzátor  $C_2$ , jednak se otevře tranzistor  $T_2$  a tím sepne i relé  $Re$ . Na konci impulsu UJT překlápí zpět a dioda  $D_1$  se uzavře. Kapacita  $C_2$  se vybíjí do báze tranzistoru  $T_2$  a tím udržuje relé v sepnutém stavu, a to přibližně po dobu asi 100 milisekund. Kapacita  $C_2$  tedy působí jako expander šířky impulsu; vlivem toho může být relé libovolný typ s vnitřním odporem větším než 100  $\Omega$  a spínacím napětím 6 až 18 V. Jakmile relé začne spínat, rozpojí se přívod k UJT, ale přívod k  $T_2$  zůstává dosud připojen. Když je plně sepnuto, je stejnosměrné napájení zapojeno přímo přes kontakt  $k_1$ . Relé proto zůstává trvale sepnuto, i když je  $T_2$  uzavřen.

#### Generátor napětí schodovitěho průběhu

Přivádějí-li se k obvodu podle obr. 12 pulsy o konstantní šířce a amplitudě, objeví se na jeho výstupu napětí schodovitěho průběhu o opakovacím kmitočtu několikanásobně nižším, než je kmitočet vstupních pulsů. Obvod lze tedy použít jako dělič kmitočtu. Není-li kmitočet vstupních pulsů konstantní, lze „schodovače“ využít k počítání vstupních pulsů; přitom se na výstupu



Obr. 14. Relaxační oscilátor s CUJT



Obr. 15. Velmi stabilní vysokofrekvenční oscilátor s CUJT

objeví impuls tehdy, dosáhne-li počet vstupních pulsů jisté, předem určené hodnoty. Vlastního schodovitěho průběhu můžeme využít např. v osciloskopickém snímači stejnosměrných charakteristik tranzistorů, při měření linearit zesilovačů a v celé řadě dalších aplikací.

Činnost generátoru je jednoduchá. V klidovém stavu je tranzistor  $T_1$  uzavřen. Báze  $T_2$  je připojena přes odpor  $R_3$  ke kladnému pólu napájecího zdroje, takže je uzavřen i  $T_2$ . Přivede-li se na vstup „schodovače“ kladný impuls, tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  se otevřou a kondenzátor  $C_2$  se začne nabíjet; přitom nabíjecí časovou konstantu je možné v určitých mezích ovlivnit potenciometrem  $R_6$ . Nabíjecí proud kondenzátoru  $C_2$  je konstantní, takže napětí na něm lineárně vzrůstá. Jakmile impuls zanikne,  $T_2$  se uzavře a  $C_2$  drží svůj náboj a tím i konstantní napětí. Při dalším impulsu se bude  $C_2$  opět nabíjet a proto napětí na něm dále poroste. Po určitém počtu vstupních pulsů napětí na  $C_2$  dosáhne vrcholového napětí tranzistoru  $T_3$ , ten překlápí a vybije  $C_2$ . Tím je ukončen jeden cyklus.

#### Obvody s komplementárními tranzistory UJT [2]

V poslední době se kromě „klasického UJT“ stále častěji používá tzv. komplementární UJT (CUJT). Tento složený prvek se skládá ze dvou bipolárních tranzistorů a dvou odporů, zhotovených technikou integrovaných obvodů a umístěných ve společném pouzdře. Navenek se tato kombinace chová jako běžný UJT s tím rozdílem, že její emitorová charakteristika je komplementární vůči charakteristice UJT (obr. 13).

Komplementární UJT má určité výhody. Jeho výrobní proces je lépe kontrolovatelný a jeho tolerance jsou proto menší, změny parametrů s teplotou jsou podstatně menší a energetická účinnost větší než u klasického UJT. Lze tedy říci, že CUJT je obecně výhodnější než UJT. Obvody s ním jsou ovšem většinou jen doplňkovou verzí obvodů s klasickým tranzistorem UJT.

Relaxační oscilátor (obr. 14) – je zapojen prakticky úplně stejně jako oscilátor s UJT, jen polarita napětí mezi bázemi je opačná. Vlivem toho je opačná i polarita pulsů na obou bázích.

Vysokofrekvenční oscilátor (obr. 15) – je pozoruhodný tím, že obsahuje jen čtyři pasivní prvky. Jeho kmitočtová stabilita je vynikající, na kmitočtu 50 kHz se při kolísání teploty v rozmezí  $-25^\circ$  až  $+100^\circ$  C pohybuje v intervalu  $\pm 0,5\%$ .

#### Literatura

- [1] Marston, R. M.: 20. Unijunction Transistor Applications. Radio-Electronics, June 1968, str. 36 až 39, 60.
- [2] Scheibenwischer mit elektronischer Steuerung. Funkschau 1/1969, str. 14 až 15.
- [3] Spofford, W. R.: Unlocking the gates for UJT's. Electronics, April 1968, str. 56 až 60.

# SUPERHET T5-Viro

František Nyč

Mnoho radioamatérů se zabývá stavbou malých tranzistorových přijímačů. Netrpělivě vždy čekají, co nového v této kategorii přinese příští číslo Amatérského radia. Mnozí z nich dospěli k postavení reflexního přijímače a po bezúspěšných pokusech o stavbu superhetu zanechali další práci. Účelem tohoto článku je překlenout právě značnou mezeru, která vzniká mezi reflexním přijímačem a víceobvodovým superhetem.

## Technické údaje

Rozměry: 200 × 130 × 67 mm.  
Počet polovodičů: 5 tranzistorů, 1 dioda.  
Napájení: 9 V (2 ploché baterie).  
Odběr proudu: klidový 14 mA; při plném vybuzení 30 mA.  
Vlnový rozsah: SV (525 až 1 605 kHz).  
Mf kmitočet: 250 kHz.  
Maximální výstupní výkon: 80 mW.

Zapojení superhetu je na obr. 1. Popis a funkci jednotlivých obvodů uvedlo AR již mnohokrát a není proto nutné je znovu popisovat. Chci se proto zaměřit především na zhotovení některých méně běžných součástí, které stavba superhetu vyžaduje, na rozmístění součástek, zapojení a uvedení do chodu. Vlastnosti tohoto superhetu lze přirovnat k přijímači Zuzana. Jeho citlivost je přibližně stejná, jakosti reprodukce (velký průměr reproduktoru ARZ341) však Zuzanu předčí.

Anténa je z feritové tyčky 10 × 10 × 140 cm. Z pásky široké asi 40 mm (nejlépe z pohlednice) navineme na tyčku dva závity tak, aby se takto získala kostrička po tyčce snadno posouvala. Na kostričku navineme 57 závitů vysokofrekvenčního lanka (např. 10 × 0,05 mm) s odbočkou na 6. závit.

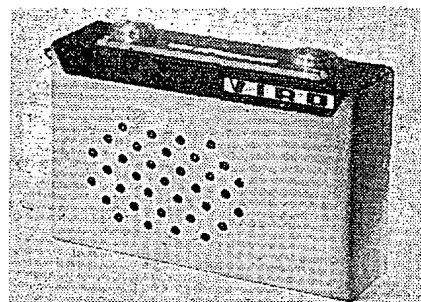
Ke zhotovení oscilátoru a mf transformátorů použijeme běžná hříčková jádra o  $\varnothing$  14 mm s doladovacím jádrem. Transformátory umístíme do krytů o rozměrech 20 × 20 × 20 mm, které zhotovíme z měděného plechu tloušťky 0,5 mm. Vystříháme z něho potřebný tvar, zahne podle šablony a v rozích zevnitř spájíme. Do těchto krytů zalepíme hříčkové transformátory, které předtím zasadíme do pertinaxové destičky o rozměrech 20 × 20 mm. Do každé destičky vyřízneme otvor o  $\varnothing$

14 mm a v každém rohu vyvrtáme dvě dírký o  $\varnothing$  asi 1 mm. Do nich navlékneme neizolovaný, nejlépe pocínovaný drát o  $\varnothing$  asi 0,5 mm a na obou stranách jej zkroutíme tak, aby nahoře i vespod vzniklo malé očko. Na toto očko pak připájíme vývody cívek a přívody od různých součástí. Sestava mf transformátoru je na obr. 2.

Cívku oscilátoru navineme drátem o  $\varnothing$  0,15 mm CuPH, popř. jen CuP o  $\varnothing$  0,1 mm. Je třeba pracovat velmi pečlivě a přesně. Odbočky budou podle obr. 3 na 5. a 14. závit. Začátek cívky ponecháme dlouhý 20 mm, na 5. závit 30 mm, na 14. závit 40 mm a konec 50 mm. Podle délky vývodů snadno poznáme, kam který vývod máme připájet a nemůžeme je zaměnit. Konec drátu na 112. závit zalepíme voskem. Hotovou cívku pak vložíme do hříčku, vývody vyvedeme postranními otvory a obě poloviny hříčku slepíme. Vývody opatrně zkrátíme a dobře očištěné konce pečlivě pájeme na očka v pertinaxové destičce, která jsme označili číslicemi 1, 2, 3, 4. Pak již můžeme hotovou cívku vložit do připraveného krytu a zalepit.

Stejným postupem zhotovíme i oba mf transformátory. Obě cívky jsou navinuty drátem o  $\varnothing$  0,1 mm CuP. Opět ponecháváme vývody dlouhé 20, 30, 40 a 50 mm, abychom se při pájení mohli správně orientovat. U prvního mf transformátoru označíme očka na destičce čísly 5, 6, 7 a 8; vývody cívek pečlivě připájíme. U tohoto transformátoru má primární vinutí 190 závitů. Začátek vinutí má označení 5, konec 6. Sekundární vinutí je navinuto těsně na primární a má 20 závitů stejného drátu. Začátek připájíme na očko 8 a konec na očko 7.

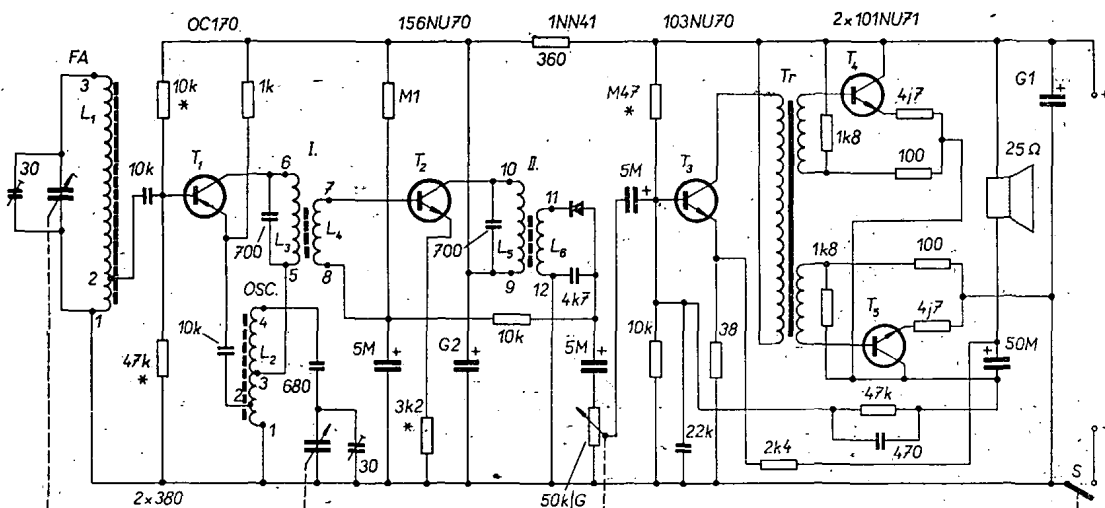
U druhého mf transformátoru označíme pájící očka číslicemi 9, 10, 11 a 12. Postupujeme stejně jen s tím rozdílem,



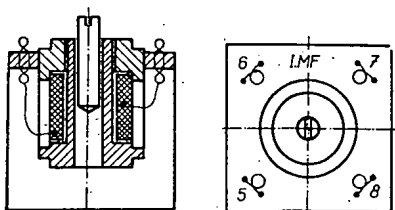
že sekundární vinutí bude mít 40 závitů. Začátek primárního vinutí vyvedeme k očku 9, konec k očku 10, začátek sekundárního k očku 12, konec k očku 11, přesně podle označení na obr. 1. Na obr. 3 je schéma všech cívek. Po dohotovení všech těchto součástí vyzkoušíme baterii a žárovkou 4,5 V, není-li vinutí někde přerušeno, nebo nejsou-li špatně připájeny vývody.

Nyní se můžeme zaměřit na zhotovení panelu, který ponese všechny součástky. Rozměr volíme 190 × 120 mm, tloušťku 2 až 3 mm. Rozmístění součástí je na obr. 4. Odměříme otvor pro magnet reproduktoru, výřezy pro baterie, otočný kondenzátor a potenciometr. Vyvrtáme otvory pro tranzistory (tranzistor OC170 má větší průměr!). Hotové transformátory buďto přilepíme na panel, nebo je poněkud zapustíme do vyříznutých otvorů. Ke stavbě přijímače je nejpohodlnější použít destičku cuprexitu s měděnou fólií, která bude na dolní straně panelu sloužit jako zemnicí spoj. To znamená, že spoje z kladného pólu baterie a ostatní budou drátové, zatímco všechny spoje ze záporného pólu baterie budou pájeny přímo na fólii. Celek je pak mnohem přehlednější i uhladnější. Na baterie zhotovíme kovový kryt, který dvěma úhelníky přinýtujeme nebo přišroubujeme k panelu. Také anténu připevníme dvěma držáky k horní stěně panelu.

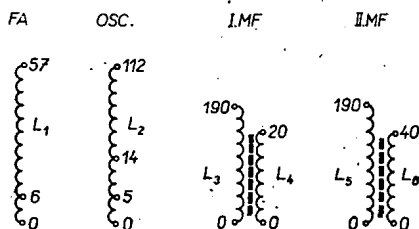
Všechny použité součástky jsou běžné k doštání. Vysokofrekvenční tranzistor OC170 je p-n-p, proto pozor – emitor je přes odpor 1 k $\Omega$  připojen na kladný pól baterie. Na koncový stupeň pro dvojčinný zesilovač volíme párované tran-



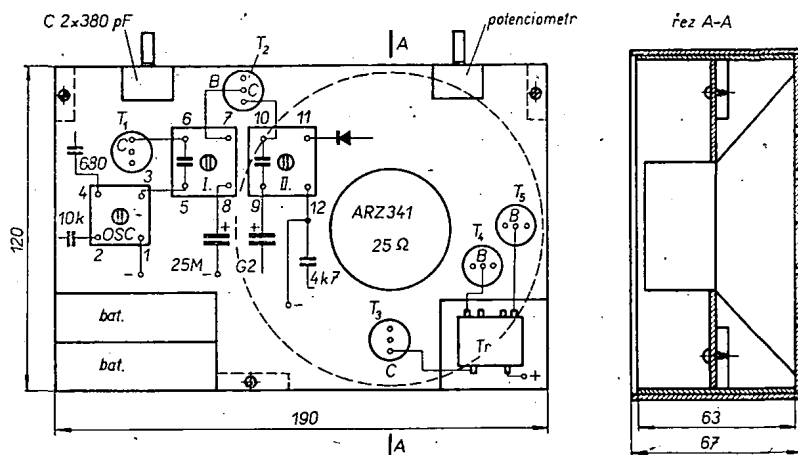
Obr. 1. Schéma zapojení superhetu Viro



Obr. 2. Uspořádání mf transformátorů



Obr. 3. Cívky superhetu Viro



Obr. 4. Rozmístění součástek

# AUTO HLÍDAČ

Emil Dvořák

Zařízení slouží k hlídání uzavřených vozidel za nepřítomnosti majitele. Při pokusu o vniknutí, tj. pootevření kterýchkoli dveří, kapoty nebo víka kufru začne houkačka přerušovaně signalizovat pokus krádeže, a to po dobu max. 30 s (dojde-li k okamžitému uzavření), nebo po celou dobu otevření plus max. 30 s při pozdějším uzavření. Neodradí-li „zámce“ ani tato výstraha a vnikne do vozu, houkačka sice po 30 s umlkne, dojde-li však k zapojení zapalování, zní po celou dobu zapojení a zmlkne až po vypnutí zapalování.

Přerušovaný tón byl zvolen proto, že plynulý by mohl být považován za závadu v obvodu houkačky a také proto, že přerušovaný tón je mnohem nápadnější a pronikavější. V každém případě však doporučuji volit samostatnou houkačku, ukrytou někde pod kapotou. Zařízení se zapíná po opuštění vozidla „tajným spínačem“.

## Technická data

Určení: a) pro vozidla se záporným pólem na kostře (obr. 1 a 3),  
b) pro vozidla s kladným pólem na kostře (obr. 2 a 4).

Zařízení jistí: a) všechny dveře, kapotu a víko kufru, b) zapalování.

Výstražný signál: tón houkačky, přerušovaný v intervalu 0,5 s.

Doba signálu: a) po celou dobu otevření + max. 30 s,  
b) po celou dobu zapojení zapalování.

Nabíjecí napětí: 12 V.

Odběr při hlídání: 0 A.

Odběr při činnosti: max. 0,2 A.

## Popis činnosti

Schéma zapojení autohlídače je na obr. 1 až 4. Konstrukce podle obr. 1 a 3 je určena pro vozidla se záporným pólem na kostře, podle obr. 2 a 4 pro kladný pól baterie na kostře. Zapojení na obr. 3 je vylepšené zapojení z obr. 1 a na obr. 4 vylepšené zapojení z obr. 2. Důvody obou konstrukcí budou uvedeny dále v textu.

Funkci zařízení si popíšeme podle schématu na obr. 1. Jde o dva samostatné časové spínací obvody, z nichž první tvoří relé  $Re_1$ , tranzistor  $T_1$  a kondenzátor  $C_1$ . Tento obvod slouží k určení celkové doby přerušování signálu, popřípadě pro libovolný počet opakování této doby. Druhý obvod se skládá z  $C_2$ ,  $T_2$ ,  $R_3$ ,  $Re_2$  a přerušuje tón houkačky v poměru asi 1:1 (0,5 s).



Konstrukce využívá tzv. přechodového jevu, tj. děje, který probíhá v době přechodu z jednoho stavu do druhého. V popisovaném zařízení jde o nabíjení kondenzátoru. Zařadíme-li totiž do série s kondenzátorem odpor a tento obvod připojíme ke konstantnímu zdroji stejnosměrného napětí, nedosáhne napětí na kondenzátoru ihned velikosti napětí zdroje, ale zvětšuje se podle nabíjecí křivky. Proud kondenzátoru je v okamžiku připojení maximální a je omezen jen činným odporem. Postupně se proud zmenšuje (napětí se zvětšuje) a blíží se nule. Nabíjení tedy trvá určitý čas; ten je dán velikostí časové konstanty  $RC$  a je tím delší, čím větší jsou kapacita a odpor.

V našem případě jde o kapacitu  $C_1$  ( $C_2$ ), vstupní odpor tranzistoru  $T_1$  ( $T_2$ ), činný odpor a indukčnost vinutí relé  $Re_1$  ( $Re_2$ ). Přechodový děj je ovšem záležitost poněkud složitější, domnívám se však, že tento krátký popis stačí k ujasnění činnosti zařízení. Při návrhu je třeba vycházet z vlastností použitého relé a podle proudu jeho cívky volit vhodný tranzistor. Tím dostaneme konstanty obvodu  $R$  a  $L$  a časovou konstantu lze tedy měnit jen změnou velikosti kondenzátoru  $C$ .

## Činnost obvodu

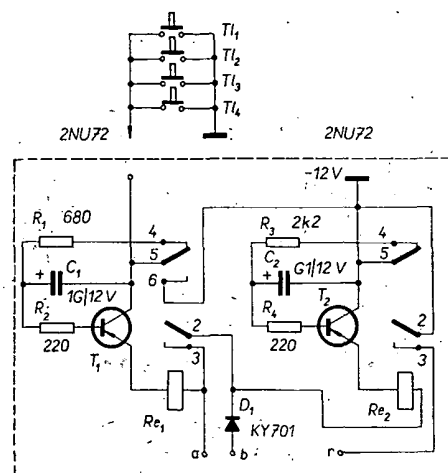
Po opuštění vozidla je třeba zapnout spínač  $S$ . Tím se přivede k hlídači přes pojistku vozu  $P_0$  napětí +12 V. Protože však všechny spínače  $Tl_1$  až  $Tl_4$  (nebo i další) jsou při uzavření dveří rozepnuty, zařízení sice „hlídá“, ale odběr ze zdroje je prakticky nulový. Do-

zistory. Otočný kondenzátor z přijímače Doris je stále k dostání ve výprodeji za 10,— Kčs v Myslíkově ulici v Praze. Nizkofrekvenční transformátor je ze stavebnice Radieta a je rovněž běžně k dostání. Na výstupu musí mít zátěž 25  $\Omega$ , volíme proto reproduktor Tesla ARZ341.

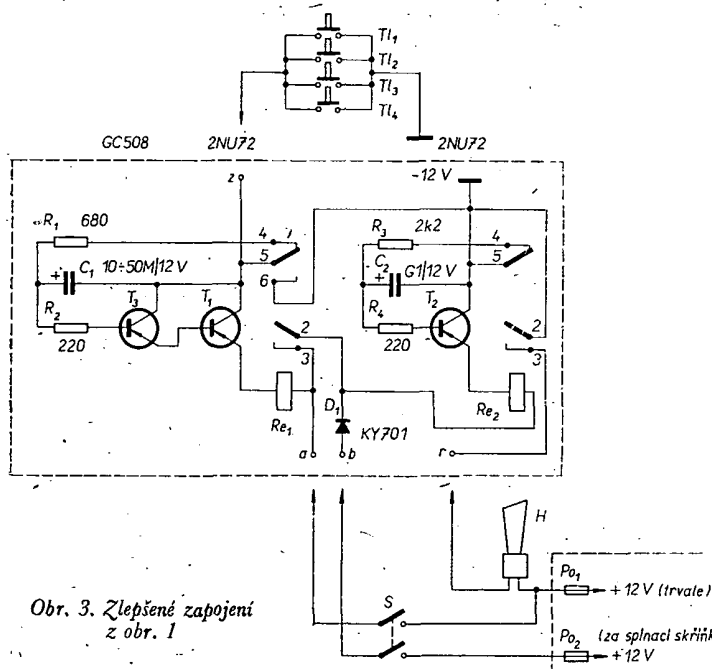
Před konečnou montáží se vyplatí seřadit celý přístroj na zkušební šasi. V tom případě nahradíme všechny odpory, označené na obr. 1 hvězdičkou, odporovými trimry. Před uvedením do chodu nastavíme trimry na největší odpor. Máme-li všechno dobře překontrolováno, zapojíme do přívodu od baterie miliampérmetr. K seřízení správného chodu přístroje slouží odporové trimry, jimiž nastavíme nevhodnější pracovní bod tranzistorů. Největší citlivost seřizujeme posouváním anténní cívky, vyvážením ladícího kondenzátoru trimry 30 pF a sladěním oscilátoru a mezifrekvenčních transformátorů. Teprve až dosáhneme maximální citlivosti, nahradíme odporové trimry pevnými odpory.

Po dokončení zkušební konstrukce je vhodné nakreslit celou sestavu na papír, abychom při přemísťování součástí na panel měli stále kontrolu a nezměnili některé součástky nebo vývody. To platí např. o vývodech od potenciometru, kde může snadno dojít k záměně.

Poslední prací je zhotovení skříňky. O tom jen několik slov, neboť každý amatér má v tomto oboru již svou vlastní metodu. Jako materiál se hodí letecká překližka tloušťky 2 mm. Podle obr. 4 budou díly skříňky slepeny z dvojité překližky tak, aby po obvodu vzniklo osazení, do něhož se vpředu zalicuje a zalépejí čelo skříňky s vyvrtanými nebo vyřezanými otvory pro reproduktor. Vzádu se do osazení zapustí zadní kryt. Je tedy třeba slepit nejprve bočnice (nejlépe lepidlem Epoxy), po řádném zaschnutí zkosit hrany na všech čtyřech krátkých stranách a potom celou skříňku složit a slepit. Po zaschnutí a jemném obroušení ji pak dvakrát natřeme černým latexovým lakem. Konstrukci stupnice, převodů k jemnějšímu ladění a ovládacích prvků ponechávám na výrobních možnostech každého amatéra.



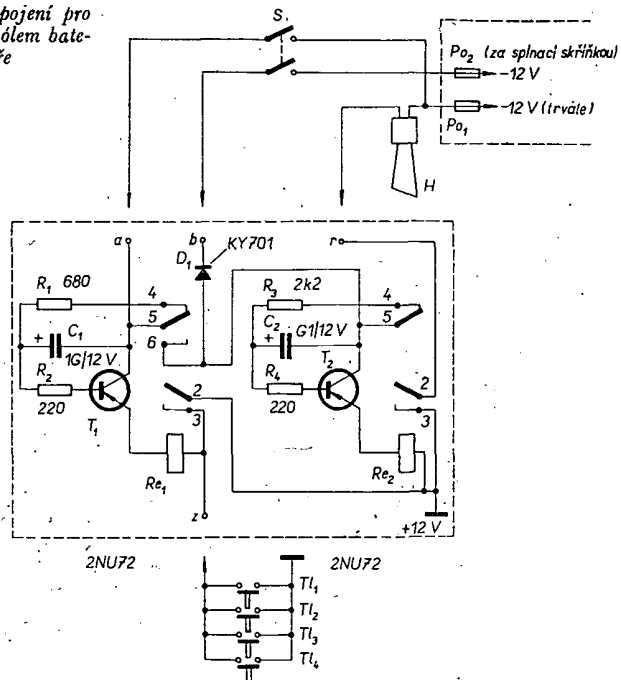
Obr. 1. Schéma zapojení pro vozidla se záporným pólem baterie na kostře



Obr. 3. Zlepšené zapojení z obr. 1

Jde-li však k sepnutí některého ze spínačů  $T_i$ , uzavře se první časový obvod:  $+12\text{ V} - P_{01} - S -$  vinutí relé  $Re_1 - T_1 -$  sepnutý dveřní kontakt  $T_1 - -12\text{ V}$ . V prvním okamžiku připojení ke zdroji se každý kondenzátor chová jako vodivé spojení a proto také  $C_1$  otevře přes ochranný odpor  $R_2$  tranzistor  $T_1$  a téměř celé napětí zdroje se objeví na vinutí relé  $Re_1$ , které přitáhne. Kontakty 5-6 se sepnou a tímto samodržným kontaktem je nyní obvod přímo spojen se záporným pólem zdroje. I když tedy dveře okamžitě zavřeme, zůstane první časový obvod v činnosti. Doba sepnutí je závislá na kapacitě kondenzátoru  $C_1$ . Ten se nabíjí a zvětšující se napětí na něm postupně uzavírá tranzistor  $T_1$ , což vyvolává postupné zmenšování proudu v obvodu  $T_1 - Re_1$  tak dlouho, až se zmenšujícím se proudem zmenší se napětí na vinutí relé na velikost, při níž toto relé rozezne (asi 4 V). Kontakty se vrátí do původní polohy - kontakty 5-4 sepnou a 2-3 rozeznou. Kondenzátor  $C_1$  se vybijí přes odpor  $R_1$ . Pokud by některý z kontaktů

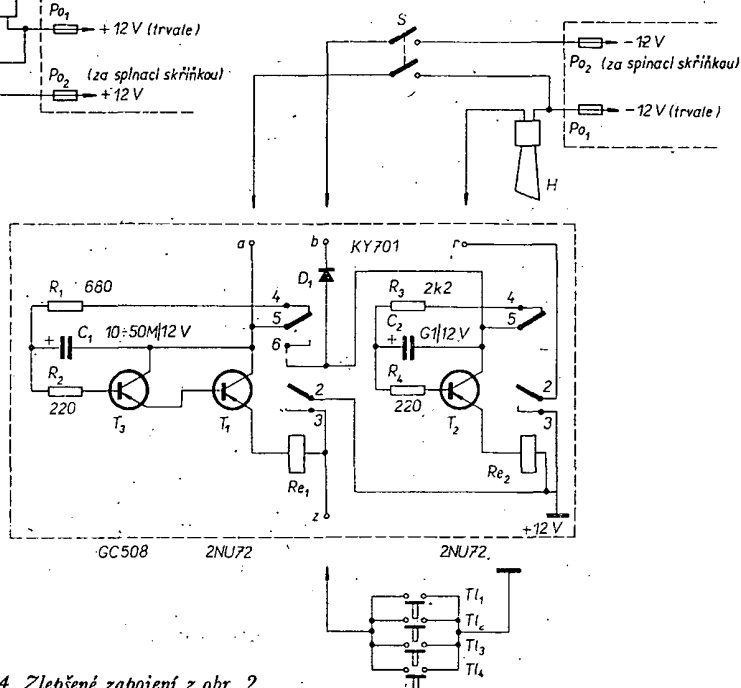
Obr. 2. Schéma zapojení pro vozidla s kladným pólem baterie na kostře



$T_1$  zůstal spojen (otevřeno), bude se děj opakovat tak dlouho, dokud nedojde k rozpojení kontaktu. Doba, po kterou ještě po rozpojení kontaktu houkačka zní, je závislá jednak na kapacitě kondenzátoru  $C_1$ , jednak na okamžiku, kdy při nabíjení  $C_1$  dojde k rozpojení kontaktu. Kapacitu kondenzátoru  $C_1$  je vhodné volit tak, aby maximální doba sepnutí  $Re_1$  byla 20 až 30 vteřin při krátkém sepnutí  $T_1$ .

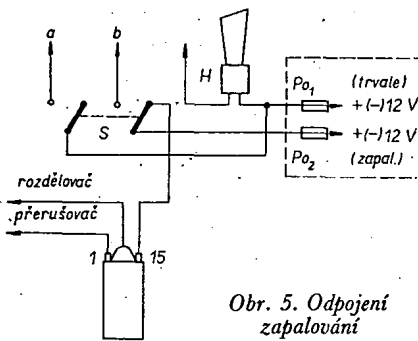
Pro informaci je třeba ještě podotknout, že při opakovaném spínání prvního obvodu jsou další intervaly o něco kratší. To proto, že relé od druhého sepnutí pracuje již od bodu odpadu relé. To však není na závadu, neboť jednotlivé doby téměř splývají.

Druhý časový obvod se skládá z  $C_2$ ,  $T_2$ ,  $Re_2$ ,  $R_3$  a slouží k přerušování tónu v časovém poměru asi 1:1 (0,5 vteřiny). Napájecí napětí  $+12\text{ V}$  se přivádí přes



Obr. 4. Zlepšené zapojení z obr. 2





Obr. 5. Odpojení zapalování

kontakty 2-3 relé  $Re_1$  v okamžiku, kdy relé  $Re_1$  sepne.

Funkce druhého obvodu je prakticky stejná jako v prvním případě. Délku výstražného tónu lze nastavit vhodnou kapacitou  $C_2$  a délkou pomlky velikostí vybíjecího odporu  $R_3$ . Houkačka je připojena na doteky 2-3 relé  $Re_2$  (má-li toto relé další volný svazek, je vhodné připojit tyto doteky paralelně). Bude přerušovat signalizovat po celou dobu sepnutí  $Re_1$ .

Je tu však ještě další prvek -  $D_1$ . Ta propustí na druhý obvod napětí +12 V přes  $Po_2$  při zapnutí zapalování. Houkačka opět začne signalizovat a bude znít po celou dobu zapnutí zapalování. První obvod přitom není v činnosti. Kromě toho má dioda za úkol oddělit zařízení od zapalování.

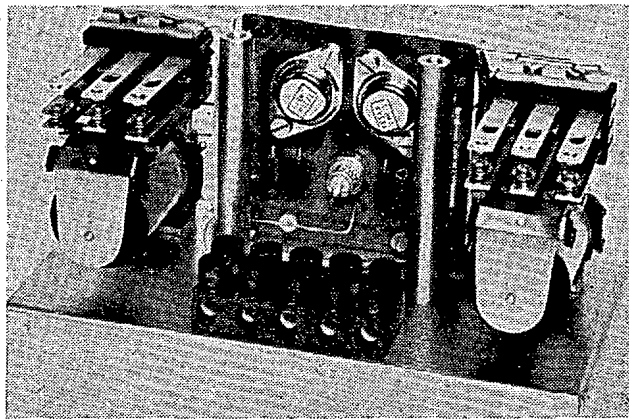
Zapojení na obr. 3 je stejné jako na obr. 1 jen s tím rozdílem, že používá navíc tranzistor  $T_3$  v Darlingtonově zapojení. Důvod je jednoduchý: na našem trhu je totiž velmi omezený výběr relé. Použité RP100, 12 V, má činný odpor vinutí asi 100  $\Omega$ . Chceme-li proto dosáhnout delšího času, musíme použít kondenzátor o velké kapacitě. Ve druhém obvodu jde o krátký čas, kapacita  $C_2$  vyjde tedy ještě poměrně malá (100  $\mu F$ ). Horší je to v prvním obvodu, kde bylo podle obr. 1, 2 třeba použít kapacitu 1 000  $\mu F$  a doba sepnutí pro uvedeného relé byla i s ním jen asi 10 s. To je trochu málo a je tedy třeba buďto použít relé s odporem vinutí alespoň 200  $\Omega$ , nebo raději předradit další, levný tranzistor  $T_3$ . Pak lze s kapacitou  $C_1 = 50 \mu F$  dosáhnout doby sepnutí 30 až 35 s. Darlingtonovým zapojením se totiž podstatně zvětší vstupní odpor obvodu a zvětší se podstatně i proudový zesilovací činitel (oba tranzistory lze považovat v tomto zapojení za jeden), což přispěje k rychlejšímu a spolehlivějšímu spínání relé  $Re_1$ .

Zapojení na obr. 2 a 4 jsou určena pro vozy s kladným pólem na kostře. Činnost je stejná, došlo jen k několika změnám v zapojení kontaktů a přemístění diody  $D_1$ .

#### Volba součástí

U relé  $Re_2$  musíme počítat s tím, že jeho kontakty musí snést proud houkačky, tj. min. 4 A. Vhodný je typ RP100, 12 V (nebo ZV 14 Cl). Oba druhy vyrábí ZPA Trutnov. Odpor vinutí prvního relé je 98  $\Omega$ . Toto relé má tři přepínací svazky.  $C_2$  a  $C_3$  budou podle schématu, jen při použití relé s větším odporem vinutí kapacitu  $C_2$  zmenšíme a  $R_3$  zvětšíme. Relé  $Re_1$  může být stejné, je však možné použít libovolné relé, které snese proud asi 0,1 A a má alespoň jeden spínací a jeden přepínací svazek. Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  je třeba volit podle typu relé. Pro RP100, 12 V, vyhovuje tranzistor 2NU72, pro relé, které

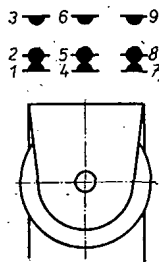
Obr. 6. Autohlídač podle obr. 3



mají odpor vinutí minimálně 200  $\Omega$ , stačí GC500. Jako  $T_3$  lze použít tranzistor GC508. Kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  volíme podle požadované doby, dioda může být libovolná z řady KY701 až 705. Protéká jí proud max. 0,1 A.

#### Montáž a nastavení

Důležité je, aby zařízení bylo umístěno v kovové, dobře (nejlépe pryží) utěsněné skřínce, aby se mezi kontakty relé nedostal prach a nečistota. Po montáži a zapojení autohlídač dobře zkontrolujeme a nastavíme mimo vůz. V závorce uvedené hodnoty platí pro zapojení podle obr. 2 a 4.



Obr. 7. Označení kontaktů relé RP100, 12 V

Místo houkačky připojíme malou žárovku 12 V mezi +12 V (—) a kontakt „r“ svorkovnice. Ke kostře zařízení připojíme záporný (kladný) pól baterie. Nejprve odzkoušíme a nastavíme druhý obvod. Na kontakt 2 (6) relé  $Re_1$  přivedeme +12 V (—12 V). Po připojení napětí má tento obvod pracovat - žárovka se má rozsvěcovat a zhasínat v časovém intervalu asi 0,5/0,5 s. Protože však jde o opakovaný děj, je třeba kontakt 4 relé  $Re_2$  opatrně přihnout ke kontaktu 5 tak, aby obvod spolehlivě pracoval i při napětí 10 V.

Odpojíme kladný (záporný) pól baterie od kontaktu 2 (6) relé  $Re_1$  a připojíme jej k bodu „b“ svorkovnice. Je-li dioda  $D_1$  správně zapojena, musí druhý obvod opět pracovat. Délku tónu lze nastavit změnou velikosti  $C_2$  a pomlku změnou velikosti  $R_3$ .

Kladný (záporný) přívod 12 V odpojíme od bodu „b“ svorkovnice a připojíme k bodu „a“. Druhý pól baterie -12 V (+12 V) připojíme na okamžik k bodu „z“ svorkovnice. Celý hlídač musí pracovat. Změříme dobu přitahu relé  $Re_1$  a podle potřeby upravíme velikost kondenzátoru  $C_1$  na dobu asi 20 až 30 s.

Přívod -12 V (+12 V) připojíme k bodu „z“ svorkovnice trvale. Celé zařízení bude pracovat tak, že doba činnosti prvního stupně se bude opakovat. Je ovšem nutné, stejně jako v prvním případě, přihnout kontakt 4 relé  $Re_1$  k

kontaktu 5 tak, aby zařízení opět spolehlivě pracovalo i při napětí 10 V. Tím je nastavení skončeno.

#### Montáž do vozu

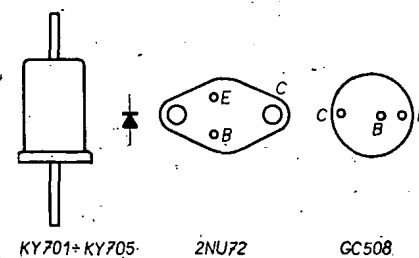
Zařízení upevníme ve voze a dobře propojíme s kustrou! Spínač  $S$  umístíme tak, aby byl dobře skryt, ale zvenčí přístupný. Výhodný je spínač ovládaný klíčkem. Jako kontakty do dveří a vík lze použít dveřní kontakty pro osvětlení kabiny při otevření dveří nebo libovolné jiné, ovšem spolehlivé. Vývod svorkovnice „a“ připojíme přes spínač  $S$  za pojistku  $Po_1$ , na níž je i při vypnutém zapalování vozu napětí zdroje (u MB je to pojistka č. 1) a vývod „b“ přes spínač  $S$  za pojistku  $Po_2$ , na níž se objeví napětí až po zapnutí zapalování.

Automobil není věc příliš levná a s odčizením je vždycky mnoho starostí. Chtěl jsem proto umožnit co největšímu počtu zájemců, aby si mohli svůj majetek zabezpečit. Tím lze také vysvětlit poněkud delší popis zařízení.

A ještě jednu připomínku, o níž nebyla v popisu zmínka. Doporučuji ještě kromě akustického jističe odpojovat podle obr. 5 při delším opuštění vozu zapalování. Úprava je velmi jednoduchá a jistě se vyplatí. Na obr. 6 je zařízení podle obr. 3, na obr. 7 je ještě pro úplnost označení kontaktů relé RP100 a na obr. 8 zapojení patic tranzistorů a vývodů diody.

#### Rozpiska součástek

$R_1$	- odpor 680 $\Omega$ /0,25 W
$R_2, R_4$	- odpor 220 $\Omega$ /0,25 W
$R_3$	- odpor 2,2 k $\Omega$ /0,25 W
$Re_1, Re_2$	- relé RP100, 12 V
$D_1$	- dioda KY701
$T_1, T_2$	- tranzistor 2NU72
$T_3$	- tranzistor GC508
$S$	- spínač 250 V/4 A
$TI$	- dveřní spínač
$C_1$	- kondenzátor el.: 1 000 $\mu F$ /12 V pro zapojení podle obr. 1 a 2, 10 až 50 $\mu F$ /12 V pro zapojení podle obr. 3 a 4.
$C_2$	- kondenzátor el. 100 $\mu F$ /12 V
$H$	- houkačka 12 V



Obr. 8. Zapojení diody a tranzistorů

# KONVERTOR *pro* 145 MHz

Ing. Oldřich Hanuš

(Dokončení)

V tab. 1 jsou uvedeny základní kmitočty krystalu, výstupní kmitočet oscilátoru (příslušná 3. nebo 5. harmonická), počet násobení a výstupní kmitočet násobiče pro zvolenou mezifrekvenci.

Krystal je zapojen mezi zem a horní konec vazebního vinutí  $L_9$ . Dolní konec vazebního vinutí  $L_9$  je připojen na mřížku elektronky  $E_4'$ . Orientace vinutí  $L_9$  je kritická a jednotlivé konce cívky nesmějí být zaměněny. Cívka  $L_9$  je navinuta na společné kostře s cívkou  $L_{10}$  a je umístěna u jejího studeného konce.

Mřížkový svod elektronky  $E_4'$  tvoří odpor  $R_{12}$ . Katoda elektronky  $E_4'$  je přímo spojena se zemí.

V anodovém obvodu elektronky  $E_4'$  je rezonanční obvod složený z cívky  $L_{10}$  a kondenzátoru  $C_{15}$ . Obvod je naladěn na výstupní kmitočet oscilátoru (příslušná lichá harmonická kmitočtu krystalu). Orientace vinutí je stejně důležitá jako orientace vinutí  $L_9$ . Horní konec musí být připojen na anodu elektronky  $E_4'$  a na dolní konec musí být přiváděno napájecí napětí. Změna orientace jednoho z vinutí má za následek, že oscilátor nekmitá.

Počet závitů vinutí  $L_{10}$  a kapacita kondenzátoru  $C_{15}$  jsou přímo závislé na výstupním kmitočtu oscilátoru. Hodnoty uvedené ve schématu na obr. 1 platí pro 5. harmonickou základního kmitočtu krystalu v oblasti 13 až 14 MHz.

Napájecí napětí oscilátoru je 150 V a je výhodné používat napětí stabilizované, neboť přispívá ke stabilitě kmitočtu a tím i celého konvertoru. Zvětšovat napětí nemá význam. Vzniká jen zbytečně spotřeba stupně, vytvářejí se předpoklady k vyzařování, spolehlivost činnosti oscilátoru se však nezlepší. Napájecí napětí pro oscilátor se přivádí na studený konec cívky  $L_{10}$  přes filtrační člen složený z odporu  $R_{13}$  a kondenzátoru  $C_{18}$ .

Z anody elektronky  $E_4$  se výstupní kmitočet oscilátoru přivádí přes vazební kondenzátor  $C_{14}$  na mřížku elektronky  $E_4$ , která pracuje jako násobič kmitočtu. Odpor  $R_{11}$  tvoří mřížkový svod této elektronky. Jeho velikost se pohybuje v rozmezí 47 kΩ až 100 kΩ a změnou lze nastavit optimální podmínky pro činnost násobiče na příslušné harmonické kmitočtu oscilátoru. Katoda elektronky  $E_4$  – podobně jako katoda elektronky  $E_4'$  – je spojena se zemí.

V anodovém obvodu této elektronky je rezonanční obvod složený z cívky  $L_8$  a kondenzátoru  $C_{13}$ . Obvod je naladěn na kmitočet potřebný k získání dané mezifrekvence.

Vysokofrekvenční signál pro směšování se odebírá z vazebního vinutí  $L_7$  (umístěného u studeného konce cívky  $L_8$ ) a přivádí se souosým kabelem na katodu směšovače (elektronka  $E_3$ ).

Napájecí napětí pro násobič se přivádí na studený konec cívky  $L_8$  přes filtrační člen složený z odporu  $R_{10}$  a kondenzátoru  $C_{12}$ . Účel filtru je podobný jako u předcházejících stupňů. Stabilizace napětí není nutná, ovlivňuje však příznivě stabilitu kmitočtu.

Konvertor je postaven na destičce s plošnými spoji Smaragd C84, rozdělené přepážkami na tři samostatné části (obr. 2).

V první jsou vstupní obvody a obvody první elektronky kaskódy, ve druhé obvody druhé elektronky kaskódy, pásmová propust pro 145 MHz, obvody směšovací elektronky a katodového sledovače.

Celkové uspořádání konvertoru je na obr. 3, umístění vstupního obvodu a neutralizační tlumivky na obr. 4. Umís-

Tab. 1. Kmitočty oscilátoru a výsledný kmitočet mezifrekvence

Rozsah přeladění přijímače [MHz]	Kmitočet na výstupu násobiče [MHz]	Násobení v násobiči	Kmitočet na výstupu oscilátoru [MHz]	Harmonická kmitočtu krystalu	Kmitočet krystalu [MHz]
3 až 5	141	2	70,5	3	23,5
		3	70,5	5	14,1
		3	47,0	3	15,6666
		4	47,0	5	9,4
		5	35,25	3	11,75
4 až 6	140	4	35,25	3	7,05
		5	28,2	3	9,4
		5	28,2	5	5,64
		2	70,0	3	23,3333
		3	70,0	5	14,000
5 až 7	139	3	46,0	3	15,3333
		3	46,0	5	9,2
		4	35,0	3	11,6
		4	35,0	5	7,0
		5	28,0	3	9,3
6 až 8	138	5	28,0	5	5,6
		2	69,5	3	23,1666
		2	69,5	5	19,9
		3	46,3333	3	15,4444
		3	46,3333	5	9,2666
9 až 11	135	4	34,75	3	11,5833
		4	34,75	5	6,95
		5	27,8	3	9,2666
		5	27,8	5	5,56
		2	69,0	3	23,0
13 až 15	131	2	69,0	5	13,8
		3	46,0	3	15,3333
		3	46,0	5	9,2
		4	34,5	3	11,5
		4	34,5	5	6,9
20 až 22	124	5	27,6	3	9,2
		5	27,6	5	5,52
		2	67,5	3	22,5
		2	67,5	5	13,5
		3	45,0	3	15,0
28 až 30	116	3	45,0	5	9,0
		4	33,75	3	11,25
		4	33,75	5	6,75
		5	27,0	3	9,0
		5	27,0	5	5,4
		2	65,5	3	21,8333
		2	65,5	5	13,1
		3	43,6667	3	14,5565
		3	43,6667	5	8,7333
		4	32,75	3	10,9166
		4	32,75	5	6,55
		5	26,2	3	8,7333
		5	26,2	5	5,24
		2	62,0	3	20,6666
		2	62,0	5	12,4
		3	41,3333	3	13,7777
		3	41,3333	5	8,2666
		4	31,0	3	10,3333
		4	31,0	5	6,2
		5	24,8	3	8,2666
		5	24,8	5	4,96
		2	58,0	3	19,3333
		2	58,0	5	11,6
		3	38,6666	3	12,8888
		3	38,6666	5	7,7333
		4	29,0	3	9,0
		4	29,0	5	5,8
		5	23,2	3	7,7333
		5	23,2	5	4,64

tění cívek v oscilátoru a násobiči a jejich připojení k plošným spojům je na obr. 5. Rozdělení konvertoru přepážkami na jednotlivé části a připevnění cívek ve směšovači je vidět na obr. 6.

Přepážky oddělující jednotlivé části konvertoru jsou z mosazného plechu tloušťky 0,8 mm. Jejich povrch je galvanicky postříbřen. K destičce jsou připevněny na čtyřech místech. K přepážkám jsou přinýtována čtyři pájecí očka o  $\varnothing$  3 mm. Očka jsou provléknuta otvory v destičce a na její horní straně jsou zahnuta v pravém úhlu. Ohyb očka musí být těsně u hrany destičky tak, aby přepážky byly k destičce pevně připojeny. Připevňovat přepážky k destičce pouhým připájením se nedoporučuje.

Aby byl zajištěn dokonalý stínící účinek, je třeba přepážky po celé délce styku s měděnou fólií destičky řádně propájet. Stejně důkladně je třeba propájet rohy, kde se jednotlivé díly přepážek stýkají. Rozměry přepážek jsou na obr. 7.

Vstupní konektor konvertoru je připevněn na můstku z mosazného plechu tloušťky 1 mm. Povrch můstku je galvanicky postříbřen. K destičce je můstek připevněn čtyřmi šroubky M3 a v místech styku je připájen k měděné fólii. Tvar můstku a jeho rozměry jsou na obr. 8. a 10. Mezi součástky, které nejsou na trhu k dostání a které je třeba vyrobit, patří stínící kryty na elektronky. Jsou z mosazného plechu tloušťky 0,4 mm, který je svinut do válce o průměru 22 mm. Povrch krytů je pro zlepšení vzhledu galvanicky postříbřen. Při menších nárocích na povrchovou úpravu lze stínící kryty zhotovit ze železného pocínovaného plechu stejné tloušťky. Rozměry plechu na stínící kryt v rozvinutém tvaru jsou na obr. 9.

Při svinování krytů postupujeme tak, že plech ovineme kolem vhodné kulatiny o průměru o 2 až 3 mm menším, než je požadovaný výsledný průměr. Použitím menšího průměru při svinování krytů vyloučíme zvětšení průměru, způsobené pružností svinovaného materiálu.

Pro připevnění krytů k destičce připájíme na obvodu u jejich dolního okraje rovnoběžně s podélnou osou tři drátky o  $\varnothing$  0,8 mm. Drátky přesahují po připájení dolní okraj krytů asi o 5 až 10 mm.

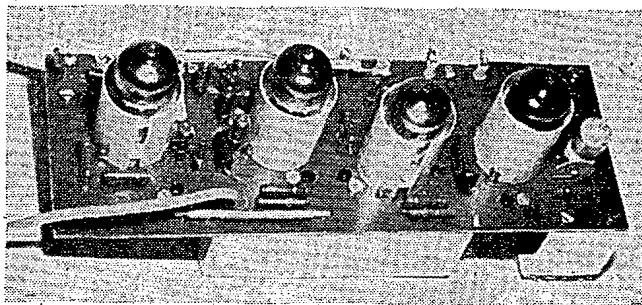
Po připájení objímky pro elektronku na destičku nasuneme na elektronky kryty a drátky přecházející dolní okraj krytů provlékneme otvory v destičce. Drátky připájíme k měděné fólii na dolní straně destičky.

Dalšími součástkami, které si musíme sami zhotovit, jsou tlumivky používané ve žhavicích obvodech elektronek a napájecích obvodech anod. K jejich výrobě použijeme polovinu feritové tyčinky z pásmových propustí Tesla.

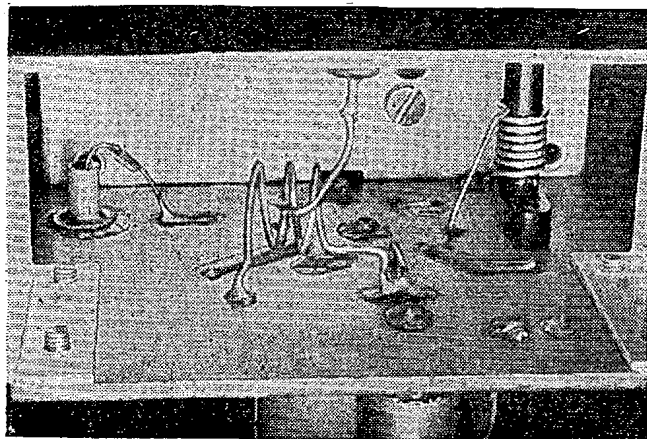
Vývody tlumivek zhotovíme tak, že na konce tyčinek navineme dva závitů holého drátu o  $\varnothing$  0,4 až 0,5 mm. Po navinutí závitů propájíme. Při pájení je vhodné použít více kalafuny. Po zchlazení se přebytečnou kalafunou závitů přilepí k tyčince a vytvoří tak dostatečně pevné spojení. Konce volných drátů, z nichž byly takto vytvořeny prstýnky pro připájení konců vinutí, ponecháme dlouhé asi 20 až 30 mm.

Na takto upravené tyčinky navineme počet závitů podle tab. 2.

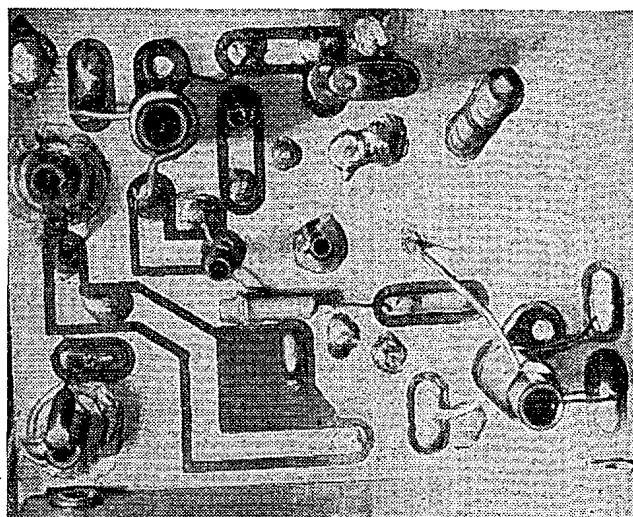
Abychom zpevnili vinutí a zlepšili celkový vzhled tlumivek, natřeme je acetonovou barvou. Je výhodné volit pro jednotlivé druhy tlumivek různé barvy.



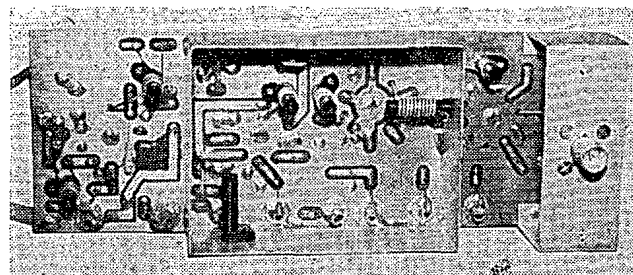
Obr. 3. Celkový vzhled konvertoru



Obr. 4. Umístění vstupního obvodu a neutralizační tlumivky



Obr. 5. Umístění cívky oscilátoru a násobiče



Obr. 6. Rozdělení konvertoru na jednotlivé části přepážkami

#### Uvádění do chodu

Po dokončení montáže konvertoru důkladně prověříme, je-li destička s plošnými spoji správně osazena součástkami podle schématu na obr. 1 a 2. Současně překontrolujeme, jsou-li součástky řádně připájeny k měděné fólii. Zvláštní pozornost věnujeme přezkoušení připevnění přepážek.

Je-li všechno v pořádku, zasuneme do objímek elektronky a pomocí GDO předladíme jednotlivé rezonanční obvody. Předladujeme za „studena“ a proto je nutné ladit vstupní obvod, neutralizační obvod, člunek II a pásmovou propust o 2 až 3 MHz výš. Rezonanční obvody oscilátoru a násobiče ladíme na jmenovitý kmitočet.

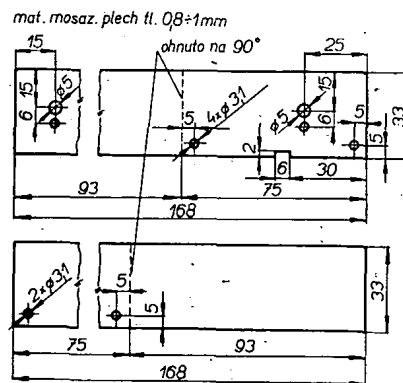
Rezonanční kmitočet neutralizačního obvodu složeného z cívky  $L_2$  a parazitní kapacity anoda-mřížka elektronky  $E_1$  musíme nastavovat při odpojených cívkách  $L_1$  a  $L_3$ . Cívky  $L_1$  a  $L_3$  musíme odpojit v místech, kde jsou připojeny k elektronce  $E_1$ . Po naladění obvodu cívky opět připojíme.

Rezonanční křivka člunku II je velmi plochá a nastavení rezonančního kmitočtu bude nevýrazné. Nastavíme jej proto při předladování jenom přibližně a konečnou úpravu uděláme až po uvedení konvertoru do chodu ve spolupráci s protistanicí na pásmu. Optimální nastavení je tehdy, poklesne-li při zachování plné citlivosti šum na minimum.

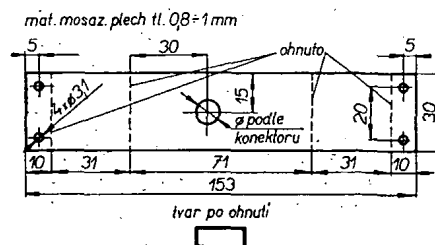
Při předladování pásmové propusti musíme tu polovinu, kterou neladíme, zatlumit odporem asi 1 k $\Omega$ . Nastavujeme střídavě jednu a pak druhou polovinu. Aby bylo zaručeno co nejpřes-

Tab. 2. Údaje cívky

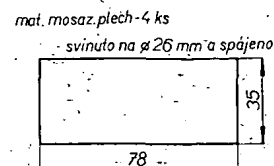
Cívka	Počet závitů	$\varnothing$ drátu [mm]	Délka vinutí [mm]	$\varnothing$ kostry (cívky) [mm]	Jádro	Poznámka
$L_1$	3	0,8 CuAg	10	10		odbočka 1,25 závitů od studeného konce cívky
$L_2$	7,5	0,6 CuAg	9	5	Siemens U17	čs. výroba, hmota N02
$L_3$	10	0,8 CuAg	14	5	U17	N02
$L_4$	7	0,8 CuAg	10	5	U17	N02
$L_5$	5	0,8 CuAg	10	5	U17	N02
$L_6$	47	0,3 CuP	17	5	20K12	čs. výroba, hmota N01, vinutí těsně závit vedle závitu
$L_7$	2	0,5 CuP		5		vinuto u studeného konce cívky $L_6$
$L_8$	8,25	0,8 CuAg	13	5	U17	N02
$L_9$	5	0,5 CuP				vinuto u studeného konce cívky $L_{10}$
$L_{10}$	7	0,8 CuAg	10	5	U17	N02
$TL_1$	50	0,2 CuP				vinuto těsně na feritové tyčince
$TL_1$ až $TL_4$	30	0,4 CuP				vinuto těsně na feritové tyčince



Obr. 7. Rozměry přepážek



Obr. 8. Nosník vstupního konektoru



Obr. 9. Rozměry stínícího krytu na elektronky

nější předladění, musíme postupně několikrát opakovat.

Při nastavování rezonančního obvodu  $L_6$  a  $C_x$  musíme odpojit zatlumovací odpor  $R_6$ . Obvod se nastavuje na střed přijímaného mezifrekvenčního pásma.

Další operací je nastavení oscilátoru a násobiče. Z konvertoru vyjmeme elektrony  $E_1$ ,  $E_2$  a dvojitou triodu  $E_3$ ,  $E_3'$ . Připojíme žhavicí napětí 6,3 V a stabilizované napájecí napětí 150 V.

GDO přepnutým do funkce diodového indikátoru naladěného na příslušnou harmonickou krystalu se přiblížíme k cívkě  $L_{10}$  a zjistíme, kmitá-li oscilátor. Nekmitá-li (cívka  $L_{10}$  byla správně předladěna, elektronka je v pořádku), je nutné hledat závadu ve špatné orientaci jednoho z vinutí  $L_9$ ,  $L_{10}$ , popřípadě ve vadném krystalu. Kmitá-li, nastavíme otáčením jádra v cívkě  $L_{10}$  maximální výchylku ručky měřidla na GDO.

Výstupní obvod násobiče naladíme tak, že na GDO nastavíme výsledný kmitočet násobením a přiblížíme se k cívkě  $L_8$ . Otáčením jádra této cívky naladíme obvod na maximální výchylku ručky měřidla.

Při správném nastavení rezonančních obvodů oscilátoru a násobiče protéká napájecím obvodem celkový proud asi 10 mA.

Zbývající část konvertoru naladíme nejlépe signálním generátorem. Kmitočet signálního generátoru se nastavuje na střední kmitočet přijímaného pásma, tj. 145 MHz.

Po naladění oscilátoru a násobiče odpojíme od konvertoru napájecí napětí. Připájíme propojovací kabel, zasuneme všechny elektrony a výstup konvertoru připojíme na vstup přijímače používaného jako laděná mezifrekvence. Připojíme obě žhavicí napětí a napájecí napětí 150 V (stabilizované). Na signálním generátoru nastavíme úroveň signálu na 20 až 50  $\mu$ V a přivedeme na vstupní konektor konvertoru. Otáčením jader cívek jednotlivých obvodů nastavujeme maximální výchylku ručky S-metru na přijímači. Současně se zvětšováním výchylky ručky S-metru úměrně zmenšujeme úroveň signálu ze signálního generátoru.

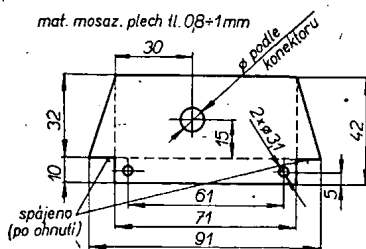
Při nastavování jednotlivých rezonančních obvodů postupujeme od pásmové propusti směrem ke vstupním obvodům.

Po naladění vstupních obvodů doladíme jádrem cívky  $L_6$  rezonanční obvod mezifrekvence tak, aby v celém rozsahu pásma byl zisk stejný.

Po nastavení konvertoru se zmenšeným napětím připojíme plné napětí 250 V a celý postup nastavování několikrát opakujeme.

Konečné nastavení konvertoru provádíme ve spolupráci s protistanicí přímo na pásmu.

Potřebnou úroveň signálu pro nastavování je možné upravit různým natáčením antény protistanice.



Obr. 10. Držák vstupního konektoru

Nejvýhodnější úroveň signálu pro konečné nastavení je taková, kdy se signál pohybuje těsně nad hranicí šumu.

S přijímačem jako laděnou mezifrekvencí se vstupní citlivostí 5  $\mu$ V je

citlivost na vstupu konvertoru pro odstup signál-šum 10 dB 0,1  $\mu$ V.

Zrcadlová selektivita je minimálně -50 dB a šumové číslo 2,3 kT<sub>0</sub>. (Měřeno s přijímačem K12.)

# POLOTRANZISTOROVÝ TRANSCEIVER

Jaroslav Kremlička, OK1-15677

Transceiver je ideálním zařízením pro provoz SSB – to ví každý amatér. Jeho předností je jednoduchá obsluha, což je důležité zvláště při závozech. Také finanční náklady jsou při stavbě přijímače a vysílače klasickým způsobem mnohem vyšší. Zvláště těžké je sehnat dva stejně dobré krystalové filtry. Snažil jsem se proto o co nejjednodušší zapojení a o využití stavebních prvků současně pro příjem i vysílání. Tak vznikl transceiver, jehož schéma je na obr. 1.

## Popis zapojení

Signál z antény se přivádí přes kontakty anténního relé A, indukční vazbou z  $L_1$  na vstupní rezonanční obvod a z něj na emitor tranzistoru  $T_1$ . Tranzistor je typu OC170 (GF517 apod.) a pracuje v zapojení s uzemněnou bází. Potenciometr v bázi slouží k ručnímu řízení citlivosti. Zesílený signál z kolektoru postupuje na druhý rezonanční obvod a na balanční směšovač. Kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  jsou dvě sekce kvartálu  $4 \times 17$  až 170 pF. Za zmínku stojí neobvyklé řazení indukčnosti. Indukčnost pro nejnižší rozsah je trvale zapojena na ladici kondenzátor a do obvodu. Ostatní indukčnosti pro vyšší pásma se připojují paralelně. Ušetří se tím přepínací kontakty na vazebních vinutích a funkce zůstane stejná.

Do balančního směšovače, který tvoří diody  $D_1$  a  $D_2$ , přichází kromě signálu ze vstupního vf zesilovače ještě signál z VFO. Balanční směšovač je zařazen pro lepší potlačení mezifrekvenčního kmitočtu na vstupu. Použitý kmitočet 4 455 kHz je blízko pásma 3,5 MHz; jinak byly potíže s odstraněním nepřijemného zakmitávání. Vyvážení balančního směšovače se nastaví trimrem 1 k $\Omega$  na maximální potlačení mezifrek-

venčního kmitočtu (měřeno od anténního konektoru).

Za směšovačem (obvod  $L_9$ ) je zařazen kapacitní dělič, který přizpůsobuje impedanci pro krystalový filtr. Za filtrem následuje dvoustupňový mezifrekvenční zesilovač v běžném zapojení, společný pro příjem i vysílání. Za zesilovačem je zapojen demodulátor (směšovač), který tvoří čtveřice diod  $D_3$  až  $D_6$  (GA206). Jeho činnost přepíná relé C. V klidové poloze relé C je na střed vinutí  $L_{12}$  přivedeno napětí z oscilátoru nosné a na výstup připojen nf transformátor  $Tr_3$ . Při příjmu pracují diody jako vyvážený demodulátor. Pro optimální činnost je třeba, aby impedance primáru  $Tr_3$  a velikost odporu mezi středem vinutí  $L_{14}$  a kstrou byly stejné.

Transformátor  $Tr_3$  je nutné dobře magneticky stínit.

VFO tvoří oscilátor s emitorovým sledovačem. Na oscilátoru ( $T_5$ ) je křemíkový tranzistor KF507 v zapojení s kapacitním děličem. Rozsahy se přepínají přepínačem  $P_{11}$ , tj. řazením přídavných kondenzátorů v sérii s indukčností  $L_{13}$ . V $\mu$  napětí z emitorového sledovače  $T_6$  přepínají kontakty relé D buďto do vstupního směšovače při příjmu, nebo do balančního směšovače při vysílání. Druhý pár kontaktů relé D přepíná na-

Tab. 1.

Označení	Počet závitů	Průměr drátu [mm]	L [ $\mu$ H]	Jádro	Poznámka
$L_1$	3	0,11	—	kostra o $\varnothing$ 7 mm, jádro M6 $\times$ 5	na $L_2$
$L_3, L_5, L_{10}, L_{10}$	37	5 $\times$ 0,05	13	kostra o $\varnothing$ 7 mm, jádro M6 $\times$ 5	křížově
$L_4, L_6, L_{10}, L_{11}$	27	0,24	4	kostra o $\varnothing$ 7 mm, jádro M6 $\times$ 5	válcově
$L_7, L_9, L_{17}, L_{18}$	11	0,24	0,9	kostra o $\varnothing$ 7 mm, jádro M6 $\times$ 5	
$L_{14}$	2 $\times$ 6	0,11	—	kostra o $\varnothing$ 7 mm, jádro M6 $\times$ 5	na $L_{15}$
$L_8$	2 $\times$ 4	0,11	—		na $L_9$
$L_9, L_{10}, L_{11}$	22	5 $\times$ 0,05	27	hrníčkové $\varnothing$ 14	válcově
$L_{13}$	2 $\times$ 4	0,11			na $L_{11}$
$L_{15}$			1,2		vpálené stříbro do keramiky



pájení jednotlivých stupňů při příjmu a vysílání. Napájecí napětí oscilátoru je stabilizováno Zenerovou diodou 4NZ70. Všechny pevné kondenzátory ve VFO jsou slídové, vyvážené ve včelím vosku, aby nenavlhaly.

Ovládání vysílače je vyvedeno na pěti-pólový mikrofonní konektor. Na kolíky 1 a 2 se připojí mikrofon s malou impedancí. Velmi dobré služby prokazuje reproduktor 25  $\Omega$  (Zuzana), použitý jako mikrofon. Kolíky 3 a 5 jsou spojeny s tlačítkem na mikrofonu, které přepojí z příjmu na vysílání po připojení napětí 12 V na relé A, D, C. Telegrafní klíč připojíme při provozu A1 na kolíky 4 a 5. Druh. provozu se volí přepínačem  $P_{2a,b,c}$ , který má čtyři polohy: provoz A1, ladění, USB, LSB. Při poloze A1 je zapojeno napájení pro generátor 1 000 Hz sinusového průběhu ( $T_7$ ) a telegrafní klíč připojuje 12 V na relé F v rytmu telegrafních značek. Relé F připojí kontaktem  $f_2$  výstup generátoru 1 000 Hz na balanční modulátor vysílače a kontaktem  $f_1$  zaklíčuje koncový stupeň vysílače. Je třeba seřadit kontakty relé F tak, aby nejprve sepnuly kontakt  $f_2$  a potom  $f_1$ . Při odpadu kotvy relé je postup rozpojení kontaktů opačný.

Při poloze „ladění“ je přepnuto na vysílání, není však zaklíčován koncový stupeň. Tato poloha je sice pro transceiver zbytečná; oceníme ji však při použití dalšího přijímače. Jako modulační signál slouží signál z generátoru 1 000 Hz. V další poloze přepínače  $P_{2a,b,c}$ , „USB“ se připojí napájecí napětí mikrofonního zesilovače a relé F se připojí paralelně k ostatním relé. Poloha „LSB“ je stejná s předcházející jen s tím rozdílem, že relé B přepojí druhý krystal v oscilátoru nosné.

Oscilátor nosné je osazen tranzistorem  $T_4$  (156NU70). Při přepínání napájení je možné použít OC170 (GF517). Oscilátor je řízen krystalem. V kolektorovém obvodu je zapojen transformátor, který napájí balanční modulátor v napětím. Vyvážení nosné se nastaví trimrem 1 k $\Omega$ , na jehož běžec se přivádí modulační napětí z mikrofonního zesilo-

vače. Signál DSB se přivádí přes přizpůsobovací odporový dělič na krystalový filtr, který propustí jen jedno postranní pásmo, a dále na společný mezifrekvenční zesilovač. Čtyřice diod  $D_3$  až  $D_6$  pracuje při vysílání jako směšovač signálu jednoho postranního pásma se signálem VFO, který se přivádí přes kontakty relé C a D na střed vinutí  $L_{12}$ . Výstup balančního směšovače je připojen dalším kontaktem relé C na vstupní rezonanční obvod budiče (vinutí  $L_{14}$ ). Budič je osazen elektronkou  $E_1$  6P15P, která má větší strmost než EL83, což se příznivě projeví na vyšších pásmech. Přes tuto velkou strmost je stupeň (při stínění v objímce elektronky) dostatečně stabilní. V anodě je zapojen další rezonanční obvod, z něhož se budí koncový stupeň. Oba stupně jsou laděny v souběhu s obvodem přijímače dvěma sekcemi kvartálu 17 až 170 pF ( $C_3$  a  $C_4$ ).

Koncový stupeň je osazen dvěma elektronkami EL36. Pokud chceme zařízení používat jen na síť, můžeme použít PL36 nebo PL500 a žhavit je přes kondenzátor. Protože tyto elektronky mají dost velkou kapacitu mezi anodou a první mřížkou, je třeba zavést neutralizaci koncového stupně. Uvedené elektronky mají podle katalogu anodovou ztrátu max. 10 W! Při napětí anody 600 V se elektronka snadno přetíží a zničí. Proto jsem použil dvě v paralelním zapojení a zatěžuji je maximálně 70 W příkonu. Mohu však doporučit sovětské 6P13S nebo 6P31S, které sice mají o něco menší strmost, mají však mohutnější katodu a snášíjí proto bez poškození i větší příkony.

Výstup koncového stupně je přizpůsoben k anténě článkem II. Ladicí kondenzátor v anodě je přijímačový typ o kapacitě 500 pF. Počítáme-li se špičkovým příkonem 70 W, je na něm 420 V špičkového napětí, což mezery 0,5 mm vydrží bez průrazu. Je jen třeba opatřit kondenzátor krytem z izolačního mate-

riálu proti vnikání prachu, který se usazuje na deskách a způsobuje průrazy. Sám jsem použil kondenzátor, který má vzdálenost desek jen 0,3 mm, a pro vysílač zatížený anténou zcela vyhovuje.

### Použitý materiál

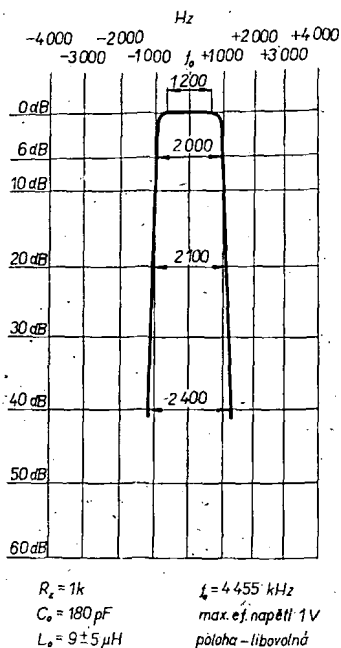
Ladicí kondenzátor vstupu přijímače a budiče vysílače je čtyřnásobný, kapacita je 17 až 170 pF; před časem se prodával ve výprodeji. Pochází pravděpodobně z přijímače K12a. Přijímací relé B, C a D jsou malé inkurantní typ se dvěma přepínacími kontakty. Plně je nahradí miniaturní relé, které je k dostání v prodejné Radioamatér v Praze. Relé A a F jsou kulatá střední (Tesla) pro napětí 12 V.

Největší potíže bude dělat krystalový filtr. Sestavil jsem jej z krystalů, které jsou k dostání v prodejné Radioamatér v Praze. Pro filtr s oscilátorem nosné jich stačí pět. Vybereme např. dva s kmitočtem  $f = 4\,454,166$  kHz a tři s nižším kmitočtem  $f = 4\,452,777$  kHz [1]. Dva s kmitočtem  $f = 4\,454,166$  kHz (vyšší) necháme beze změny. Další dva ( $f = 4\,452,777$  kHz) vyjmeme z krytů a jódováním upravíme na odstup 1,8 kHz od první dvojice. Krystaly vložíme do krytů, které zapájíme nebo jinak hermeticky uzavřeme. Poslední krystal upravíme jódováním tak, aby jeho kmitočet ležel na kmitočtové nižší boku filtru, 20 až 25 dB pod vrcholem. Kmitočtový průběh takto vyrobeného filtru je na obr. 2. K výrobě můžeme použít kterékoli krystaly, které se v prodejné prodávají.

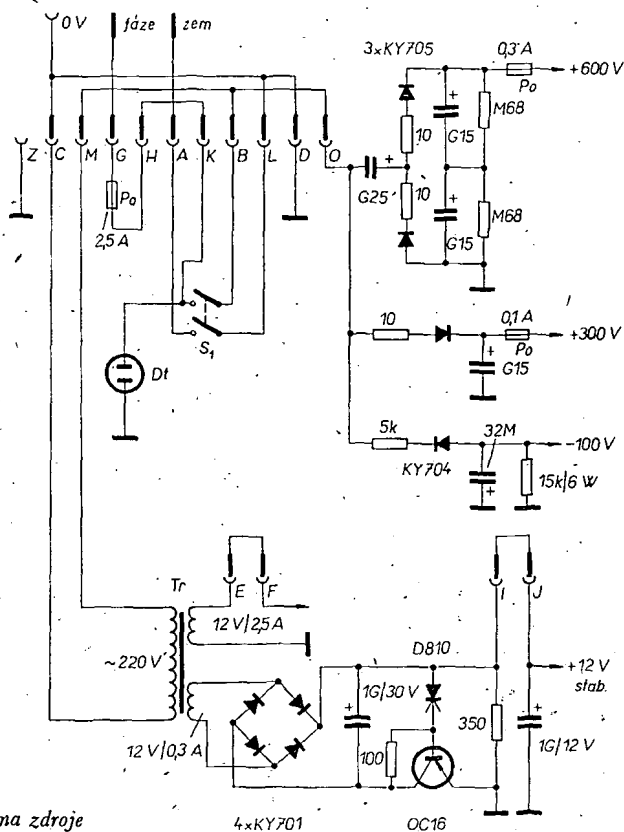
Takto získané horní postranní pásmo směšujeme s kmitočtem VFO, který je:

3,5 MHz 7 955 až 8 255 kHz,  
7 MHz 11 455 až 11 555 kHz,  
14 MHz 9 545 až 9 895 kHz.

Jednoduchým výpočtem zjistíme, že vysíláme a tedy i přijímáme na 3,5 a 7 MHz dolní postranní pásmo, na 14 MHz horní postranní pásmo. Obe-



Obr. 2. Kmitočtový průběh filtru



Obr. 3. Schéma zdroje



jdeme se tedy bez přepínacího relé. B v oscilátoru nosné, kde vystačíme jen s jedním krystalem. Ten, komu stačí několik pevně nastavených kmitočtů, může použít místo VFO krystalový oscilátor s krystaly z RM31, jejichž kmitočty jsou v [2].

Ladící kondenzátor VFO volíme co nejjakostnější, s malou vůlí v ložiskách a na keramice. Nejlepší je kondenzátor s frézovaným rotorem a statorem, jehož vnější kapacitu upravíme sériovým kondenzátorem nebo odsoustružením části rotorových plechů. Celý VFO je třeba stínit uzavřením do kovového krytu.

Transformátor  $T_1$  má 500 záv. a  $2 \times 100$  záv. drátu o  $\varnothing 0,11$  mm CuP na kostičce o  $\varnothing 5$  mm bez jádra.  $T_2$  má  $3 \times 500$  záv. drátu o  $\varnothing 0,11$  mm CuP na feritovém jádře E-0930016, střední sloupek  $5 \times 5$  mm.  $T_3$  má 1200 záv. a vinutí připojené na vstup nf zesilovače má 1000 záv., obojí drátem o  $\varnothing 0,11$  mm CuP na jádře E-0930016.

Vinutí  $L_{21}$  je na keramice o  $\varnothing 45$  mm a má 18 závitů. Odbočka pro 7 MHz je na 11. záv., pro 14 MHz na 5. záv., počítáno od anod  $E_2$  a  $E_3$ . Tlumička v anodách PA má 35 záv. (vinuto vedle sebe) a 120 záv. (vinuto křížově) na  $\varnothing 18$  mm drátem 0,25 CuH, ve dvou sekcích ve vzdálenosti 10 mm. Ostatní vinutí jsou v tab. 1.

Napájecí zdroj je umístěn ve společné skříni transceiveru a jeho schéma je na obr. 3. Stejnoseměrné napětí se získává násobením a usměrněním síťového napětí. Transformátor dodává napětí ke žhavení elektroněk a napájecí napětí pro tranzistorové obvody. Toto napětí je stabilizováno jednoduchým stabilizátorem. Doutnavka indikuje správné připojení k síti; svítí jen tehdy, je-li zemnicí vodič na kostře zařízení. Jen tehdy můžeme zapojit síťový spínač  $S_1$  bez nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Na to pozor při použití tohoto nebo i jiného zdroje, kde se usměrňuje napětí sítě!

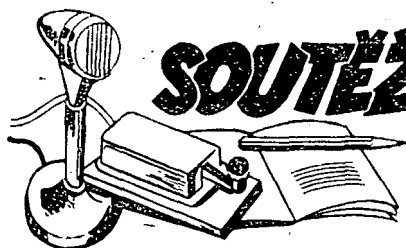
Aby bylo možné napájení i z akumulátoru, jsou všechna napětí vyvedena na nožovou zásuvku. Na schématu zdroje je zakresleno propojení na síť 220 V. Při bateriovém provozu, kdy chceme využít jen přijímače, připojíme tři ploché baterie na kontakt  $J$  (+) a  $Z$  (—). Při provozu z měniče se napětí z autobaterie přivádí přes spínač  $S_1$  na žhavení elektroněk ( $F$ ), napájení tranzistorů ( $J$ ) a na vstup měniče. Střídavé napětí z měniče se přivádí na kontakt  $O$  a usměrňuje se obvyklým způsobem jako síťové napětí 220 V. Obvod pojistky připojujeme jen při napájení ze sítě. Při napájení z měniče musí být obvod autobaterie jistěn zvláštním jističem alespoň na 15 A.

Žhavení elektroněk je 12 V. Elektronky PA jsou žhaveny v sérii,  $E_1$  je žhavana přes odpor  $8,2 \Omega / 6$  W. Filtrační elektrolitické kondenzátory ve zdroji vysokého napětí jsou typy WK 704 78,  $32/32/20 \mu F$  na 350 V.

Celé zařízení je postaveno na kostře z duralového plechu o rozměrech  $300 \times 280$  mm. Části s tranzistory jsou na plošných spojích, budič a PA je zapojen klasicky. Stupnice je kruhová, cejchovaná pro každé pásmo zvlášť. Celkové rozměry transceiveru jsou  $320 \times 320 \times 130$  mm.

#### Literatura

- [1] Hloušek, L.: Vysílač pro 145 MHz. AR 11/67, str. 340.
- [2] Váňa, V.: Použití krystalů z RM31 do vysílačů 145 MHz. AR 2/69, str. 74.



### Výsledky ligových soutěží za září 1969

#### OK LIGA

Kolektivky					
1. OK2KZR	629	4. OK1OHH	300		
2. OK3KWK	613	5. OK2KFP	268		
3. OK1KYS	374				
Jednotlivci					
1. OK1AKU	1206	14. OK3TOA	334		
2. OK2BDE	1135	15. OK3ZIR	332		
3. OK2PAE	1111	16. OK1JDJ	300		
4. OK3CFL	957	17. OK1AOU	291		
5. OK2HI	794	18. OK3DT	290		
6. OK2QX	633	19. OK1AOR	284		
7. OK1ATZ	602	20. OK2PDZ	277		
8. OK2BPE	504	21. OK2BOT	220		
9. OK3ALE	435	22. OK1DOH	216		
10. OK2ZU	383	23. OK1DBM	200		
11. OK1KZ	372	24. OK1DAV	187		
12. OK1APV	353	25. OK1EP	157		
13. OK1AOJ	337	26. OK1AMI	143		

#### OL LIGA

1. OL2AIO	414	3. OL1ALM	240
2. OL5ALY	310		

#### RP LIGA

1. OK1-6701	1238	3. OK2-17762	405
2. OK1-17354	506	4. OK1-17963	141

#### První tři ligové stanice od počátku roku do konce září 1969

##### OK stanice - kolektivky

1. OK3KWK 8 bodů (1+1+1+1+2+2),
2. OK1KTH 14 bodů (2+2+2+3+1+4),
3. OK1KYS 15 bodů (3+4+3+1+1+3); následují 4. OK2KFP 21 b., 5. OK1KZR 22 b., 6. OK1KTL 32 b a 7. OK3KIO 38 bodů.

##### OK stanice - jednotlivci

1. OK2PAE 9 bodů (1+1+1+2+1+3),
2. OK2BHV 15 bodů (2+3+3+3+3+1),
3. OK1AKU 24 bodů (6+4+4+3+6+1); následují 4. OK2QX 25 b., 5. OK2BPE 43 b., 6. OK1ATZ 43,5 b., 7. OK2HI 51 b., 8. OK1JKR 60 b., 9. OK1IAG 61 b., 10. a 11. OK1AOR a OK2ZU po 62 b., 12. OK1AOV 76 b., 13. OK1AMI 78 b., 14. OK2BOT 100 b., 15. a 16. OK1DAV a OK1KZ po 115 bodech.

##### OL stanice

1. OL2AIO 8 bodů (1+2+2+1+1+1),
2. OL5ALY 9 bodů (1+1+1+2+2+2),
3. OL1AG 14,5 bodů (1+2,5+2+3+3+3); následuje OL1ALM 22,5 bodu. Zde je na místě poznámka, že vedoucí stanice OL2AIO navázal již přes 9 tisíc QSO jako OL a do února, kdy mu končí OL-koncese, to chce dotáhnout na 10 000!

##### RP stanice

1. OK1-13146 6 bodů (1+1+1+1+1+1),
  2. OK1-6701 10 bodů (1+2+2+2+2+1),
  3. OK1-17354 19 bodů (4+2+4+4+3+2); následují 4. OK1-15835 22 b., 5. OK2-17762 28 bodů.
- Byly hodnoceny jen stanice, které během devíti měsíců t. r. poslaly alespoň 6 hlášení a jejichž dopisy byly doručeny do 15. října 1969.

#### Změny v soutěžích od 10. září do 10. října 1969

##### „S6S“

V tomto období bylo uděleno 9 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3 918 až 3 926 a 3 diplomů za spojení telefonická č. 878 až 880. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: OK1AVI (14), G3TIF (14), OK1AWF (14), SM7EFI (14), OK1FAV (14), OK1ARZ (14), DM3CCM (3,5), DM3SDG a DM2BOB (14).

Pořadí fone: WA9YOU, 4X4HT, II MOE.

Doplňovací známka za telegrafická spojení na 80 metrech dostane italská stanice II1Z k základnímu diplomu č. 359.

##### „100 OK“

Dalších 8 stanic, z toho 5 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 259 až 2 266 v tomto pořadí:

OL6AIU (573. diplom v OK), YU3JS, OK2CIM (574.), OK1DKB (575.), OK3CAN (576.), OK1MAA (577.), W9EZ a DM2BOJ.

##### „200 OK“

Doplňovací známka za 200 předložených různých listků z Československa dostaly tyto stanice: č. 210 OL6AIU k základnímu diplomu č. 2 259, č. 211 OL1ALM k č. 2 180 a II1Z k č. 337.

##### „300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s OK stanicemi byla zaslána stanici OL6AIU s č. 96 k základnímu diplomu č. 2 259, č. 97 stanici II1Z k č. 337.

##### „400 OK“

Doplňovací známka č. 50 dostala stanice OL6AIU k základnímu diplomu č. 2 259, č. 51 OK2BMH k č. 1944, č. 52 DL1ZV k č. 2 156, č. 53 OK1KZD k č. 1 437 a č. 54 II1Z k č. 337.

##### „500 OK“

Dalším „pětistovkařem“ je OL6AIU. Dostane diplom č. 34. Blahopřejeme!

##### „KV 150 QRA“

Podle pravidel pro tuto novou soutěž byly vyřazeny diplomy v tomto pořadí:

č. 1 OK1IQ, Laco Didecký, Seč u Chrudimi, č. 2 OK2QX, ing. Jiří Peček, Přerov, č. 3 OK1ATZ Jan Ježdík, Praha, č. 4 OK1KTH, Prosečné, č. 5 OK3BG, Tibor Polák, Nové Zámky, č. 6 OK2BOT, Jaromír Popiolek, Hranice, č. 9 OK1DVK, Vojtěch Krob, Praha, č. 10 OK1IAR, Zdeněk Kopecký, Habartov, č. 11 OK3QQ, Jozef Oravec, Nové Město nad Váhom, č. 12 OK3YAK, Vlado Schwarzbacher, Hronec, č. 13 OK1FF, Vladimír Kott, Praha.

##### „KV 250 QRA“

Diplom s č. 1 získal OK1IQ, Laco Didecký, Seč.

##### „P75P“

##### 3. třída

Diplom č. 296 byl přidělen stanici OK2BIP, A. Brennerovi, Hodonin.

##### „P-400 OK“

Doplňovací známka s č. 4 byla zaslána stanici OK1-8188 k základnímu diplomu č. 171. K pěknému úspěchu gratulujeme.

##### \*\*\*

Byly vyřazeny žádosti došlé do 15. října 1969.

#### OK, OL a RP LIGA - pravidla platná pro rok 1970

1. Soutěž je celoroční, začíná 1. ledna a končí 31. prosince 1970.

2. Do soutěže se započítávají všechna úplná spojení navázaná během jednoho kalendářního měsíce - bez ohledu na způsob (fone, CW) - na krátkých vlnách. Každý nový prefix se hodnotí 5 body, opakovaný prefix 1 bodem. Prefixy se počítají podle soutěže WPX.

3. Soutěži zvlášť kolektivky a jednotlivci. Výsledky budou měsíčně otiskovány v časopise Amatérské radio.

4. Každý měsíc bude v obou kategoriích stanoveno pořadí podle součtu bodů dosažených v tom kterém měsíci a oznámeny také tři nejlepší stanice od začátku roku.

5. Měsíční hlášení, pokud je součet bodů v jednom měsíci nejmenší 100, se posílají vždy nejpozději do 10. následujícího měsíce na adresu pořadatele, uvedeného na zvláštních tiskopiscích, které zašle na požádání zdarma výhradně Ústřední radioklub, Praha 4-Braník, Vlnitá 33.

6. Aby mohla být stanice hodnocena v konečném celoročním pořadí, musí zaslat během roku nejméně šest měsíčních hlášení.

7. Pořadí vítězů - v každé kategorii zvlášť - se na konci roku stanoví tak, že se sečte číselce označující pořadí (tj. umístění) stanice za nejlepších šest měsíců. Vítězí stanice s nejmenším počtem bodů.

8. V každé kategorii dostanou první tři věcnou cenu a prvních deset diplom.

## OL LIGA

Tato soutěž je přístupná jen stanicím OL. Pravidla jsou podobná jako u OK ligy s tím rozdílem, že soutěží jen jednotlivci a jen v pásmu 160 m. Měsíční, průběžné a celoroční hodnocení je jako u OK ligy. Na konci roku dostanou první tři věcnou cenu, prvních deset diplomů.

## RP LIGA

Soutěž je přístupná všem registrovaným posluchačům, kteří nemají povolení na provoz amatérského vysílání OK nebo OL. Jejich úkolem je odposlouchat a zapsat do staničního deníku co největší počet oboustranných spojení vysílacích stanic, přičemž se každý nový prefix přímo poslouchané stanice hodnotí 5 body, opakovaný prefix 1 bodem. Ostatní podmínky jsou stejné jako u předcházejících kategorií.

Na konci roku dostanou první tři věcnou odměnu, prvních deset diplomů.

### Všeobecná ustanovení

1. Stanice, která zasle během kalendářního roku méně než šest hlášení, nebude hodnocena. V úvahu mohou být brána jen hlášení, která podle poštovního razítka budou podána na poštu vždy do 10. každého měsíce.
2. Minimální hranice pro měsíční hlášení je u všech kategorií stanovena na 100 bodů; s menším počtem bodů nebude brána v úvahu.
3. Měsíční i celoroční výsledky otiskuje Amatérské radio.
4. Ústřední radioklub si vyžádá na podnět pořadatele staniční deníky ke kontrole primým vyžváním účastníka; jinak se deníky nezasílají!

## Jak to bude v roce 1970 s dlouhodobými soutěžemi

Poněkud pozměněná pravidla ligových soutěží přinášíme na jiném místě v tomto čísle. Ke změnám došlo v bodovém hodnocení, kde místo 3 bodů za každý nový prefix se od 1. ledna 1970 bude počítat 5 bodů. Bude tedy třeba být na pásmu vybiravější a neopakovat do omrzení spojení se stejnými prefixy. Tím se soutěž zrychlí a stane se zábavnější. Celá pravidla ligových soutěží přinášíme na četné žádosti nových majitelů koncesí, pro které je ročník Amatérského radia 1966 nedostupný.

### Krátkodobé závody 1970

Jejich pravidla budeme uveřejňovat vždy tak, aby se zájemcům o závody dostala včas do ruky. Proto dnes upozorňujeme na:

„Závod tříd C“. Ten se letos koná jako obvykle druhou neděli v lednu, tj. 11. ledna 1970. První část závodu je od 05.00 do 07.00 SEC, druhá od 07.00 do 09.00 SEC. Kategorie: jednotlivci, RO kolektivních stanic, OL, posluchači. Pásmo 1,8 a 3,5 MHz s příkonem podle povolení podmínek a jen CW. V pásmu 3,5 MHz je dovoleno pracovat v kmitočtovém rozsahu 3 540 až 3 600 kHz. Výzva do závodu je „CQ C“. Předává se šestimístní kód složený z RST a čísla spojení, např. 569001. Bodování: 3 body za úplné spojení, za chyběné zachycení kód 1 bod. Násobitelem je každá nová značka stanice, s níž bylo navázáno spojení během závodu, přičemž pásmo nerozhoduje. V každé části závodu je možné pracovat s toutéž stanicí na každém pásmu jen jednou. Konečný výsledek tvoří součin součtu bodů z obou pásem (u OL jen ze 160 m) a součtu násobitelů.

Deník se píše za každé pásmo zvlášť; ostatní podle Všeobecných podmínek.

Jakékoli překročení soutěžních a zejména povolených podmínek (kmitočet, příkon) bude trestáno přísnějším diskvalifikací.

„Telegrafní pondělky na 160 m“. Pozor! Pravidla zůstávají stejná jako v roce 1969, závod však bude začínat ve 20.00 hod. a končit již ve 21.00 SEC každé druhé a čtvrté pondělí. V lednu 1970 tedy ve dnech 12. a 26. ledna. Ostatní podmínky jsou v AR 1/68, str. 37.

„QRPP závod“ se v roce 1970 koná 9. února od 15.00 do 17.00 SEC ve dvou etapách po jedné hodině v rozsahu kmitočtů 3 540 až 3 600 kHz, jen telegraficky. Výzva do závodu je „CQ TR“ a vyměňuje se kód složený z okresního znaku a RST (např. BHV589). Za úplné spojení se počítá jeden bod, za neúplné spojení nebo za spojení s chybou ve značce nebo kódu se nepočítá žádný bod.

Spojení s toutéž stanicí je možné ve druhé části závodu opakovat. Násobitelem je každý nový okres včetně vlastního, s nímž stanice během celého závodu pracovala. Součet bodů z obou etap, násobený počtem okresů, s nimiž bylo během celého závodu navázáno úplné spojení, dává konečný výsledek. Posluchači se mohou zúčastnit za stejných podmínek. V závodech platí Všeobecné podmínky.

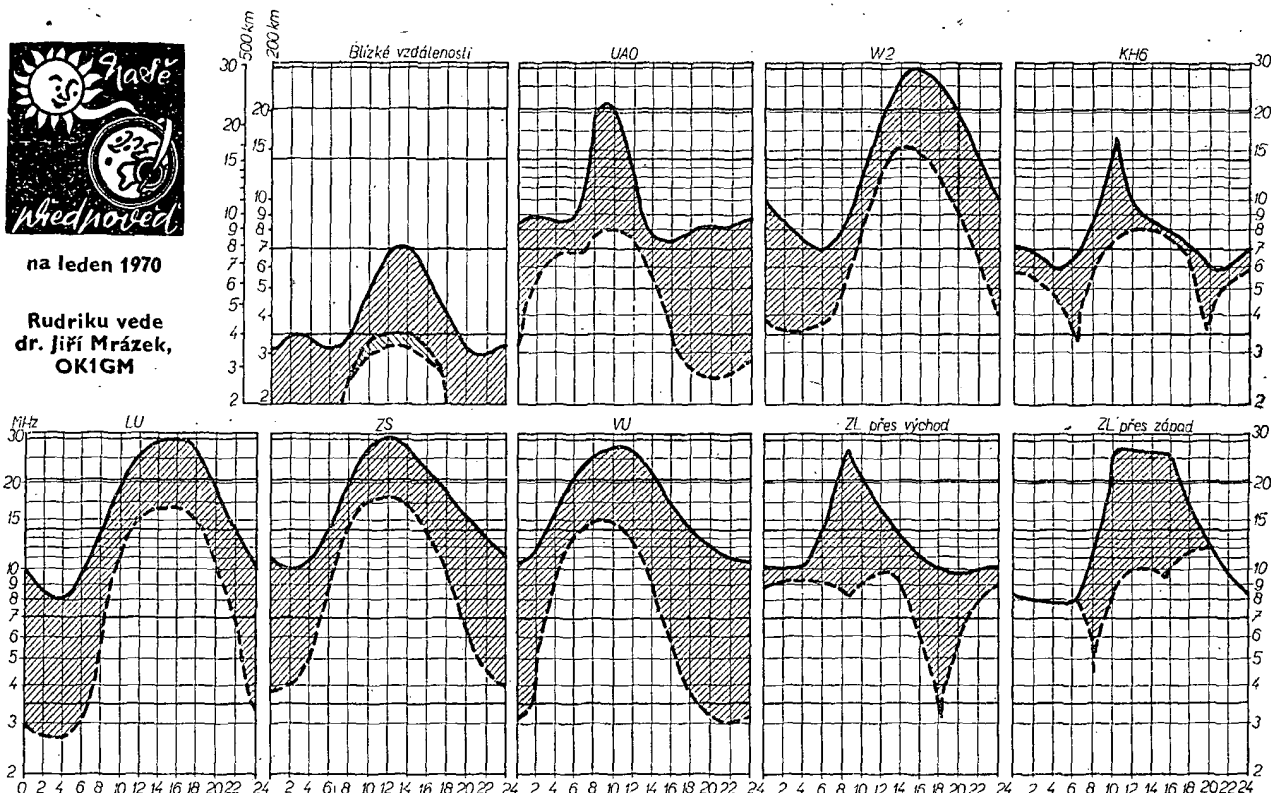
Deníky, které nebudou obsahovat všechny předepsané údaje včetně výpočtu výsledku, podpisu a čestného prohlášení, že byl použit příkon 1 W a dodrženy i ostatní soutěžní a povolení podmínky, jakož i pozdě odeslané deníky nebudou hodnoceny.

K dalším závodům se vrátíme v dalších číslech AR.



na leden 1970

Rudriku vede  
dr. Jiří Mrázek,  
OK1GM



### Co nás čeká v roce 1970

Sluneční činnost je již definitivně za svým maximem, ale nezdá se, že bude rychle slábnout, spíše naopak. V době uzávěrky tohoto čísla se hodnoty relativního čísla udržovaly stále kolem 100 nebo dokonce nad 100 a nejevily klesající tendenci. Poslední maximum sluneční činnosti bude zřejmě velmi ploché a proto můžeme počítat jen s nepatrným poklesem na hodnotu 80 koncem roku 1970.

Z toho ovšem vyplývá, že podmínky šíření krátkých vln na velké vzdálenosti budou i v příštím roce poměrně dobré; budou se v mnohém podobat podmínkám roku 1969. Pásmo 14, 21 a 28 MHz budou nejlepší kolem obou rovnodenností a dost dobré i po celé zimní období (poslední dvě z nich samozřejmě hlavně odpoledne a v podvečer). Pásmo 7 MHz bude výhodné odpoledne, v noci a k ránu, ale i na 80 a 160 m se můžeme dočkat dálkových překvapení, zejména v druhé polovině noci

a k ránu, především v zimě a na jaře. Pásmo ticha na 80 m, která nám tolik narušují provoz na blízké vzdálenosti, nebudou ještě tak velká. Musíme však s nimi počítat v zimních měsících ve druhé polovině noci a někdy také večer kolem 18 až 21 hodin. Pásmo 10 m bude pro DX-provoz v letních měsících téměř uzavřeno, ožije však častými short-skipovými signály díky letní mimořádné vrstvě E; bude to zejména od konce května do poloviny srpna, kdy se současně objeví příznivé podmínky i pro zachycení vzdálených televizních vysílání v prvním pásmu.

Celkově lze tedy očekávat i v nadcházejícím roce dobré podmínky, takže rušit zařízení pro pásmo 10 m by bylo určitě ještě předčasné.

### Předpověď na leden 1970

Charakteristickou vlastností budou pásma ticha na pásmu 3,5 MHz a poměrně dobré podmínky na pásmu 21 MHz. Provoz na krátké vzdálenosti v pásmu 80 m bude narušován pravidelně ve druhé polovině noci a zvlášť asi hodinu před východem Slunce. Kromě toho se v některých dnech vyskytne větší pásmo ticha i kolem 18. až 19. hodiny. Potom bude zvolna ustupovat, až kolem půlnoci prakticky vymizí, aby se později objevilo

znovu. Tento neobvyklý půlnoční jev je způsoben určitým pomalým „kmitáním“ elektronové koncentrace kolem jakési střední hodnoty. Kromě toho je třeba připomenout, že na pásmu 80 m se v některých dnech (průměrně lze očekávat 2 až 4 takové dny v měsíci) objeví v denní době mimořádně velký útlum, což poznáme na zmenšení dosahu vysílání.

Dobré podmínky na 21 a 28 MHz souvisí se sluneční činností, která stále ještě zůstává intenzivní. Zejména odpoledne a v podvečer lze v některých dnech využít těchto pásem k DX-spojení, je však třeba počítat s rychlým ukončením příznivých podmínek a nedělat proto příliš dlouhá spojení. Někdy stačí jedna až dvě minuty k tomu, aby protistanice zmizela. Jistě jste to již zažili a neuvědomili jste si přitom, že v zimních měsících klesá večer elektronová koncentrace vrstvy F2 a tedy i hodnota nejvyššího použitelného kmitočtu pro daný směr za celý rok nejrychleji. Proto se brzy pásmo 28 MHz a krátce nato i 21 MHz uzavřou. Dokonce i pásmo 20 m bude ve druhé polovině noci prakticky nepoužitelné pro pravidelná spojení na zámořské vzdálenosti. Pásmo 40 m to však během nočních hodin plně vynahradí a lovcí DX-stanic si přijdou na své dokonce i na 80 a 160 m, bude-li celá cesta probíhat noční polokoulí Země.



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko,  
OK1SV

## DX-expedice

Velká expedice na ostrov Kure byla ohlášena na listopad 1969. Pořadatelem měl být KH6GKV a značka měla být lomena /KURE/. Měla pracovat na všech pásmech, CW i SSB. Pokud se s ní někomu podařilo navázat spojení, zašle QSL-listek na adresu: 530 Pellier Ave, Honolulu, Hawaii 96818; je třeba přiložit SASE nebo SAE a dva IRC.

VE3EUU slibil novou expedici na ostrovy St. Kitts, Lucia, St. Martin, Monserrat, Sin Marten a Anguilla. QSL na jeho domovskou adresu.

Letos odložená expedice na Franz Josef Land, která má pracovat zejména SSB, je plánována na března až duben 1970.

XE1PJL/XE4 byl opět na ostrově Revilla Gigedo. Zdržel se tam však jen jediný den (2. 9. 69) a pracoval jen na 3,5 a 7 MHz telegraficky, tj. pomohl hlavně amatérům USA k bodům do 5B-DXCC. QSL na jeho domovskou adresu.

PJ8MM byla značka expedice na ostrov St. Martin ve dnech 25. až 26. 10. 1969. Posádku tvořili velmi silní tým: K9RHN, W9ZRX, W9ZTD, K4MZU, W9POK, W2JAE, K4BAI a WA5GFS. Pracovali na pásmech 28 až 3,5 MHz, na 7 MHz dokonce s rotační směrovkou. Je pravděpodobné, že tato expedice použila ještě značky PJ0MM a PJ8DZ.

Nepotvrzená zpráva uvádí expedici WB6URS/MM, která prý má navštívit ZD5, TU2 a 6W8.

Další expedice na ostrov Coco (TI9) se měla uskutečnit první týden v prosinci 1969 pod vedením TI8JI. Kolem 26. ledna 1970 tam má jet druhá expedice pod vedením K6JGS/HK3, který zatím shání další zkušené operátory.

Několikrát ohlášena a opět odvolaná expedice na ostrov Bajo Nuevo (HK0) se přece jen uskutečnil v březnu 1970.

Skupina amatérů v čele s VS6AA oznamuje, že by se přece jen velmi ráda pokusila o expedici na Spratley Island (IS9) ještě v prosinci 1969. Obávají se však, jaké bude jejich přijetí domorodci. Během CQ-WW-DX Contestu 1969 měla pracovat skupina vedená W3MSK také pod značkou PJ8MM (ve třídě více operátorů). Tato značka je pravděpodobně „půjčována“ všem expedicím na tento ostrov.

## Zprávy ze světa

Taiwan má další aktivní stanici – značku BV1USD, která tam pracuje již od 31. srpna 1969, obvykle na kmitočtu 14 270 kHz SSB. Občas vysílá i telegraficky na dolním konci pásma.

Podle nepotvrzených zpráv na pásměch pracoval prý XT2AA nějaký čas z republiky Mali jako TZ2AA. Manažerem je WA5REU. CQ-SSB diplomů za 100, 200 a 300 kmitů 2 x SSB vydává opět po kratší přestávce časopis „CQ“. Země pro ně se shodují se zeměmi pro DXCC, který však tyto diplomy nenahrazují.

Portuguese Guinea bude opět lépe dosažitelná. Z této poměrně velmi obtížně dostupné země bude od ledna 1970 pracovat CT1FL pod značkou CR3FL. Také tamní CR3KD oznamuje, že začne opět vysílat po návratu z dovolené.

Galapágy reprezentuje již delší dobu jen HC8FN, který se nyní zaměřil na pásmo 7 MHz. Vysílá většinou kolem 09.00 GMT SSB na kmitočtu 7 225 kHz.

Zprávy o nových JBY-stanicích v Číně se začínají potvrzovat. Tak v Asia-DX-Contestu pracovala stanice BY5BB telegraficky na kmitočtu 14 025 kHz kolem 13.00 GMT.

PY7AWD, jehož QTH je Fernando Noronha Island, bývá slyšet i u nás kolem 02.30 GMT na kmitočtu 3 509 kHz nebo 7 012 kHz.

Také 8RIJ pracuje ve stejnou dobu telegraficky na kmitočtech 3 505 nebo 7 005 kHz. Z New Hebrides se po delší přestávce opět ozval YJ8JM na kmitočtu 14 040 kHz kolem 7.00 GMT.

Není však snadné se ho dovolat pro velké rušení stanicemi, které ho volají.

7P8AB pracuje nyní i na kmitočtech 7 002 nebo 7 005 kHz telegraficky od 05.00 GMT, VP8KO (South Orkney) oznamuje, že v současné době pracuje i na kmitočtech 7 005 nebo 3 505 kHz pro 5B-DXCC. Na stejných kmitočtech pracuje i VP8FL na Falkland Islands. Obvykle však najdete VP8KO navečer na 28 MHz SSB.

QSL-informace: DL7FT využívá nyní QSL-agendu těmito stanicemi: EA6AR, EA6AS, EA6BG, EA6BH, F9UC/FC, HB0LL, OY2A, TU2AY, TU2AZ, TU2BB, 3A2CN, 3A2EE, 3A0CU, 3V8BZ, KL7EBK, KR6JT, KZ6IT, KZ5EK a W4UAE/KH6. QSL pro 9X5AA zasílejte výhradně přímo na adresu:

Leo G. Gyr, US Ambassador in Rwanda, dále: ZC4AK a ZC4TK na WA2CMW. ZC4CB na W2CTN.

Rozmístění stanic v Antarktidě: VP8PL je na Falklandech, VP8KO, VP8JH a VP8JQ jsou na South Orkneys, VP8KQ, VP8JI, VP8JG, VP8JW a VP8KN jsou přímo v Antarktidě.

Somálsko reprezentují v současné době dvě stanice: 6O1KV na kmitočtu 14 180 kHz kolem 14.00 GMT a 6O1GN na kmitočtu 14 225 kHz, oba na SSB.

Ke změně prefixu má dojít u ostrova Anguilla, který měl dosud používat značku VP2K (což se plete se St. Kitts Island). Nyní má Anguilla používat prefix VP2H. Aby se to ještě víc popletlo, právě tam pracuje nějaká skautská expedice pod značkou VP2GBI!

Na ostrově Rhodos jsou t. č. dvě aktivní stanice: SV0WB a SV0WE.

Piráti se nám opět utěšeně rojí: kromě již známého ZM7ES se objevuje XV5X, HV0AP, zneužitá byla i značka FL8MB (v srpnu 1969), „černochem“ je i 7X0V na 7 MHz a nejnovejší byli oznámeni i tito další vytečnicki: XZ2DW, BV2USV a ZA2VR.

VK9XI je Christmas Island, VK9WD je New Guinea, VK9LB je Norfolk Island a VK9KY je Cocos Keeling Island.

JX2XK pracuje z Bear Island, ovšem neplatí již dávno za samostatnou zemi DXCC, ale jen za Svalbard.

VP2DAJ byl opět zaslechnut z ostrova Dominica na kmitočtu 14 189 kHz. Jde o expedici, nebo je tam stabilně?

Na Novém Zélandu došlo ke změně prefixů, a to již od 1. října 1969 do 31. 12. 1970 u příležitosti dvoustého výročí přistání kapitána Cooka v roce 1769. Řada ZL-stanic změnila značky na ZM1, 2, 3, 4 a 5. QSL-listky se zasílají na jejich původní značky. Při této příležitosti jsem byl požádán o zveřejnění pravidel nového, příležitostného diplomu, nazvaného ZM-Cook Bi Centenary Award. Žadatel musí mít spojení z 50 různými ZM-stanicemi v uvedené době, a to s prefixy ZM1 až ZM4 (ZM5 je Antarktida). K žádosti je třeba přiložit seznam stanic a všechna potřebná data. QSL se nevyžadují, musí však být zasláno potvrzení ÚRK. Diplom stojí 3 IRC. K diplomu budou vydávány ještě kupony za CW nebo fonc a za jednotlivá pásma.

TR8DG, t. č. jediná dosažitelná stanice v Gabonu, pracuje zejména SSB na kmitočtu 21 275 kHz. Je to bývalý TN8AA a udává adresu: P. O. Box 356, Libreville, Gabon. Je vášnivým filatelistou a jeho přímo zasílané QSL-listky jsou vždy filatelistickým skvostem. VR1Q na ostrově Tarawa (Gilberts Isls) se objevil na kmitočtu 14 219 kHz po 04.00 GMT a říkal, že co nejdříve dostane Quad, takže bude mít konečně mnohem silnější signál.

Na 3,5 MHz se již objevují pěkné DX-stanice, např. TI8EP na 3 805 kHz, CT2AT (3 505 kHz), KZ5II (3 507 kHz), 9Y4AA (wkd OK1STU), VP9GJ (wkd OK1VDK), PY7AWD z Fernando Noronha Isl., ZL3GG, 5Z4LY, EA9NG, CE8AA a 6W8XX. Podívejte se na toto pásmo občas v noci a časné ráno. Evropská síť, pomocí níž se lze dovolat, pracuje denně na 3 798 kHz SSB.

ZD5B pracuje na 14 MHz, převážně SSB na kmitočtu 14 234 kHz v časných odpoledních hodinách.

CE0AE (klubovní stanice na Easter Island) je pravidelně každé pondělí na kmitočtu 21 405 kHz od 23.00 GMT. QSL-listky zasílá opravdu vzorně a za každé spojení.

Tom, VR6TC, pokračuje ve svých pověstných skedech: na kmitočtu 14 223 kHz od 05.00 GMT na, 21 350 kHz od 21.00 GMT vždy ve čtvrtě a od 06.00 GMT ve středu. Objevuje se už i na CW, kde s ním měl spojení OK1BP!

První diplomy 5B-DXCC byly již vydány. Číslo 1 dostal W4QCW, č. 2 DL7AA a č. 3 W1EWT – dokonce jen za telegrafii. Další žádosti však jsou již na cestě!

VK9RJ na ostrově Nauru prosí o zasilání QSL-listků jen přímo na adresu: R. J. Wirth c/o OTC, Nauru Island, Central Pacific. K6UJW totiž už není jeho manažerem.

Také značka 7P8AR je třeba zasílat QSL-listky přímo, neboť jeho bývalý manažer W4BRE přestal tuto funkci vykonávat.

Na ostrově Tristan da Cunha jsou t. č. jen dvě aktivní stanice: ZD9BM a ZD9BN. Alan, ZD9BE, se již vrátil domů.

Značka KM6BI se opět objevila z Midway Isl. Má nového operátora, který nyní využívá združené QSL-listky za svého předchůdce na této stanici. Adresa je: RMC Robert Cormick, Amateur Radio Station KM6BI, FPO San Francisco, Calif., 96614, USA.

Bruni bude brzy úplně opuštěná: VS5TJ a VS5MH odejeli domů již v říjnu 1969, poslední – Erik, VS5PH – oznamuje, že se vrací v příštím roce.

CE9AT má pravidelné skedy se svým QSL-manažerem CE3ZN každý pátek ve 21.15 GMT na 14 185 kHz. Po skedech je možné s ním pracovat.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK1HA, OK2BR, OK3BG, OK1DVK a OK1BP. Zprávy opět zašlete do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, P. O. Box 46, Hlinsko v Čechách.



## Radio (SSSR), č. 9/69

Vertikální anténa pro pět pásem – Signální generátor se čtyřmi tranzistory – Budič SSB s velkou účinností – Ztrojovač na 430 MHz – Opravy televizních přijímačů – Ochrana tranzistorových stabilizátorů – Přenosný tranzistorový přijímač – Měřicí přístroje a měření – Měníče kmitočtu s dynamickým ovládním – Doutnavka ve fotorelé – Dvoutranzistorový přijímač – Tranzistorový měřicí kmitočtu – Trojitý Cubical Quad – Přehled usměrňovacích diod středního výkonu.

## Radioamator (Jug.), č. 9/69

Moderní elektronický klíč MM-10 – Přijímač-vysílač pro dálkové ovládání – Změna kmitočtu oscilátoru křemíkovou diodou – Swiss Quad – Generátor napětí schodovitého průběhu jako dělicí kmitočtu – Nf zesilovač s komplementárními tranzistory – Účte se a hrajte si s námi (8) – Tranzistory MOSFET – Polovodiče, základy fyziky a použití (2) – Jednoduchý nf generátor.

## Radioamator (Jug.), č. 10/69

Dekadický systém ke kalibraci – Jakostní přijímač pro amatérské pásma – Konvertor pro příjem signálů Apolla – Polovodiče, základy fyziky a použití – Účte se a hrajte si s námi (9) – Základní typy antén – Málý monitor moduluje – Čtyřkanálový přijímač pro dálkové ovládání – Tranzistorový regulátor teploty – Křemíkový tranzistor jako Zenerova dioda.

## Funkamateu (NDR), č. 9/69

Amatérský dozvk – Úprava přijímače Selga pro příjem krátkých vln – Elektronický stěrač do auta – Nabíječ akumulátorů s vypínací automatikou – Zkoušeč tranzistorů – Naše první zapojení pro KV – Tranzistorový zesilovač ve třídě A s klouzavým pracovním bodem – Stabilní konvertor pro KV se synchronizovaným oscilátorem – Dvojitý koncový zesilovač s transformátorem K40 a K41 – Určení svodového odporu elektrolytických kondenzátorů – Tranzistorový přijímač pro pásmo 20 m, SSB – Tranzistorový transceiver pro všechna amatérská pásma SSB (dokončení) – Magnetofon Tesla B47 – Jednoduchý elektronický klíč – Zlepšení konvertoru pro pásmo 2 m.

## Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 17/69

Operační zesilovače (1) – Úvod do číslicové techniky (2) – Nové generátory pro pásmo GHz – Informace o polovodičích (60), výkonové tranzistory GD240 až GD244, germaniové diody GAY60 až GAY64 – Principy přenosu barevné televize – Kolorimetrie (1) – Soustava barevné televize SECAM (dokončení) – Technologie MOS – Výpočet antén Yagi (2) – Tranzistorový pulsní osciloskop CI-35.

## Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 18/69

K technice paměti s feritovými jádry (1) – Přijímací antény pro UKV – Úvod do číslicové techniky (dokončení) – Informace o polovodičích (61), germaniové diody GAY240 až GAY244 – Kolorimetrie (2) – Výpočet antén Yagi (dokončení) – Operační zesilovače (dokončení) – Číslicové křemenné hodiny.

## Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 9/69

Amatérský magnetofon – Televizní přijímač Granit – Měření statických parametrů tranzistorů – Rezonanční obvody – Tranzistorový přijímač.

## Rádiotechnika (MLR), č. 10/69

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – První integrovaný obvod Tungsram – Jednoduchý výpočet filtrů Collins – VFO pro 3,5 MHz – Teorie směšování – Vliv slunečních skvrn na šíření elektromagnetických vln – Měřicí generátory VKV – Přijímač Sanyo 9-TP 20 – Stabilizace kmitočtu oscilátorů VKV – Nf zesilovač bez transformátorů – Výpočet obvodů stejnosměrného proudu.

## Radio i televizija (BLR), č. 7/69

Soustava barevné televize SECAM – Rentgenové záření u barevných televizorů – Tranzistor FET pro mikrovlnná pásma – Tranzistorový voltmetr – Občanská radiostanice RSD 64-AM – Časové relé s tyratronem – Anténa Inverted V – Detektor AM a produkt-detektor pro amatérský přijímač.

## Funktechnik (NSR), č. 17/69

Obrazový zesilovač v moderním barevném televizním přijímači – Integrované maticové obvody

## V LEDNU

*Nepomenejte, že*

se konají tyto závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořadatel
3. 1.		
19.00—21.00	Závod OL	ÚRK
11. 1.		
05.00—09.00	Závod třídy C	ÚRK
12. 1.		
19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK
18. 1.		
10.00—12.00	Provozní aktiv na 145 MHz	ÚRK
26. 1.		
19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK

V lednu se koná také závod CQ WW 160 m, jehož termín se nám však do uzávěrky nepodařilo zjistit.



v barevném televizním přijímači - Dálkové ovládání pro barevné televizní přijímače - Integrovaný obvod pro demodulaci kmitočtově modulovaných signálů - Synchronizační obvody bez nastavování - Jakostní rozhlasový přijímač Opus Studio 201 firmy AEG-Telefunken - Alpha 3, první aktivní autoanténa na světě - Generátor napětí trojúhelníkového, pilovitého a pravoúhlého průběhu - Logické obvody - Amatérský příjem signálů meteorologických družic - Německá rozhlasová výstava Stuttgart 1969.

Funktechnik (NSR), č. 18/69

Dnešní stav barevné televize v USA - Spolehlivost televizních přijímačů - Obrazový zesilovač v moderním barevném televizním přijímači - Lipský podzimní veletrh 1969 - Drátové spoje bez pájení - Tranzistorový milivoltmetr - Elektronické požární ochrany - Logické obvody.

## INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20  
Příslušnou částku poukážete na účet č. 300-036  
SBCS, Praha, správa 611, pro Vydavatelství  
MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26.  
Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci.  
Neopomenejte uvést prodejní cenu.

### PRODEJ

Nové nepoužité AF139 (130), AF101 (45); výkon.  
tranzistor 20 W (60). J. Řimánek, Petřvald 819,  
o. Karviná.

Masky na obr. 59 cni (Orchidea) (80), tyristory  
11 A (200). A. Patera, kolej Strahov, bl. 4/417,  
Praha 6.

Součástky na telev. Camping - mf díl (1 000),  
rozklady (740), obrazovka 28 (430), vf trafo (150),  
tranzistor KU605 (200), vychyl. cívky (130), ka-  
nálový volič (700), tlumivka (40), síťové trafo (100),  
VKV díl Akcent (300), vše nové. M. Cmunt,  
Praha 4-Pankrác, Koterská 1575.

Reproduktory ARO811 ø 35, 2 x ARO711  
ø 27, nová membrána. J. Korbelař, Uvaly 609  
u Prahy.

Gramoradio FUGA, dobrý stav, málo používané  
(1 000). J. Kobr, Proseč 4, p. Rovensko p. Tr.,  
o. Semily.

Tranz. amat. zesilovač 10 W (1 000), 4. rychl.  
gramofonové šasi (200), gramodesky 45 ot./min.  
(à 2). J. Kobr, Proseč č. 4, p. Rovensko p. Trosk.,  
o. Semily.

DPS STROJ CREED STR. KOMPL. (600),  
krystal 7,850 - 7,950 MHz (à 20), RE125C (à 80),  
E180F (à 25), RL12P35, PCC88 (à 20), LS4 (à 15),  
RV12P2000 (à 8), AZ1, 6Z4, EL84, 6K7 (à 5),  
RX RSI přípr. k úpr. na 3,5 MHz (150), výb. RVL  
250 W vhod. pro hor. sl. (80), lit.-SIX „Opr.  
televiz“ (10) KOL. „Soudob. radioelektr.“ (15),  
Cajka „Výp. zák. vf obv.“ (15). Potřebuji krystaly  
z RM31 A4000(3) větší množ., 3,500 - 24,500 -  
25,000 - 25,500 MHz. J. Hanzl, Břeclav, Fin-  
tajslova 46.

Ss V-A-mV, 79 rozsahů (550), µA-metr 3 rozs.  
0-50, 0-100, 0-50 µA (350). J. Šafařík, Tucha-  
myšl 64, o. Ústí n. L.

Elektron. voltmetr Philips (300), tónový ge-  
nerátor Philips (300); tranzist. předzesilovač pro  
stereo s přenoskou Shure V-15, novou (300). Fr.  
Tichý, Zborovská 25, Praha 5.

TX 80-10 m se zdrojem, vše v panelu (2 200).  
Ing. Štanc, Přibram VII/46.

### KOUPĚ

Torn Eb, R3, J. Tesař, Kostelní, Vel. Mezifíci.  
Měř. př. UNIMET. J. Klusáček, Hornická 313,  
Stochove, o. Kladno.

### RŮZNÉ

Navijím a převijím trať a tlumivky. V. Svo-  
boda, Radotín, Riegrova 373/11.

## Neslyšíte v autě svůj „tranzistorák“?

V prodejnách TESLA vám v nejbližší době předvedou přídatný zesilo-  
vač AZA 010, který je přizpůsoben hlavně pro vozy s baterií 12 V se zápor-  
ným (—) pólem na kostře vozu. Je však použitelný i ve vozech s baterií  
6 V, stejně jako ve vozech s „ukostřeným“ kladným (+) pólem baterie.

Zesilovač může být ve voze volně uložen i vestavěn. Má dvě připo-  
jovací stíněné šňůry - jednu s koncem pro přívod napětí a pro připojení  
na kostru, druhou šňůru pro připojení k tranzistorovému přijímači. Při-  
slušenství: držák pro připevnění ve voze, závitořezné šrouby do plechu  
a šrouby s maticemi (à 2 ks), podrobný návod.

**TESLA**

DOBŘE VÝROBKY  
DOBŘE SLUŽBY

